TELEFONO CELLULARE IN KIT

L. 7.000 - Frs.10,5

N. 89 Novembre '92

fare ELETTRONICA

REALIZZAZIONI PRATICHE • TV SERVICE • RADIANTISTICA • COMPUTER HARDWARE

IN COLLABORAZIONE CON

Electronique pratique

INSERTO "LE GUIDE DI FARE ELETTRONICA"

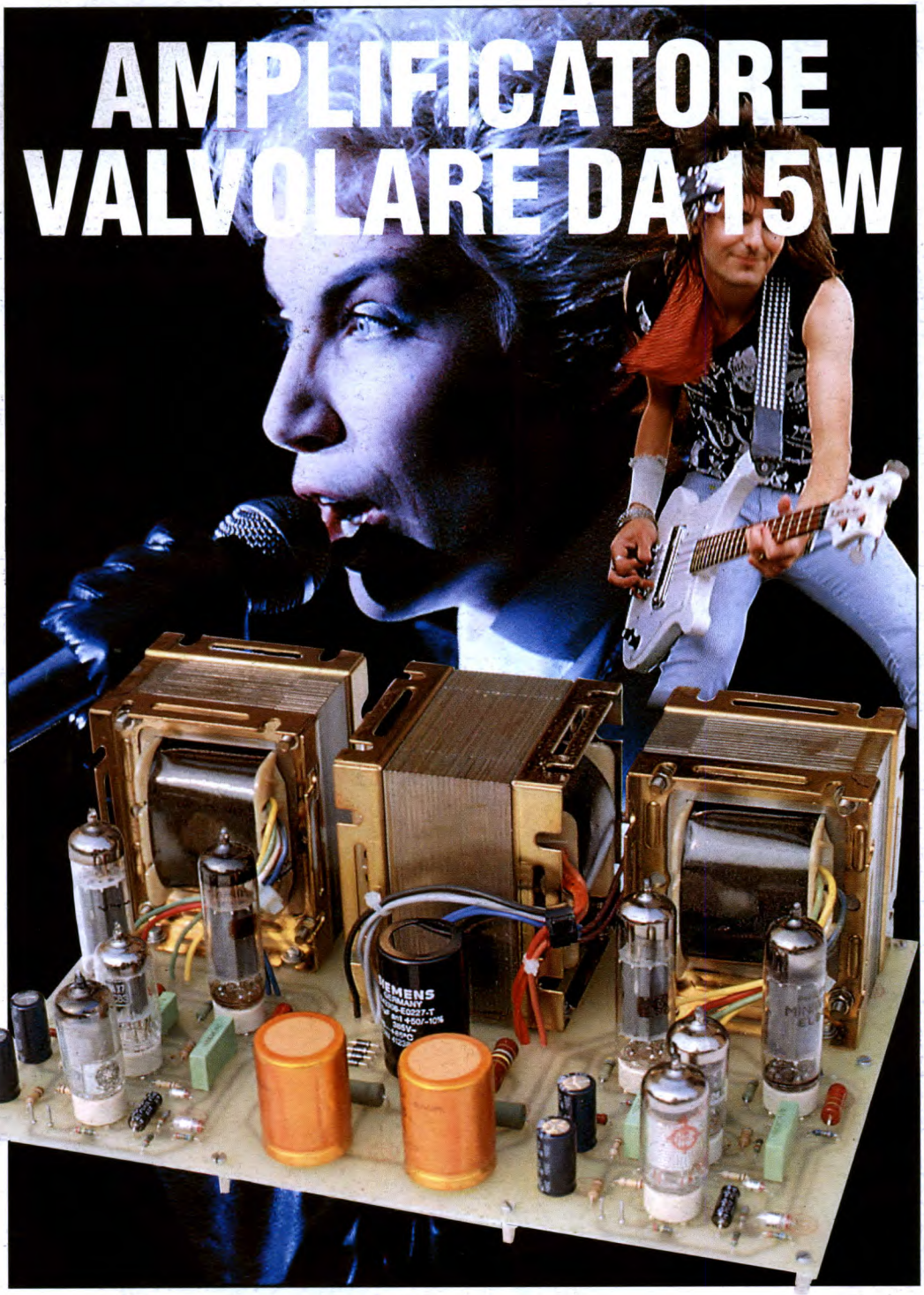
LE GIUNZIONI P-N

AMPLIFICATORE VALVOLARE DA 15W

- WISHMATIC
- MAXIROBOT
- RADIOCOMANDO QUARZATO 1-4 CANALI
- RICEVITORE FM STEREO
- LINK A ULTRASUONI
- UNA TASTIERA, DIECI MEMORIE

TV SERVICE

MAGNAFON 26" EROS



GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Spedizione in Abb. Post. - Gruppo III/70 Taxe percue (Tassa Riscossa) Milano CMP Roserio

OGGI

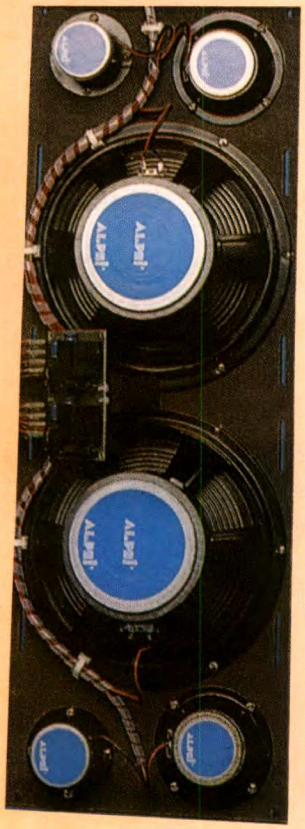
L' HI FI CAR

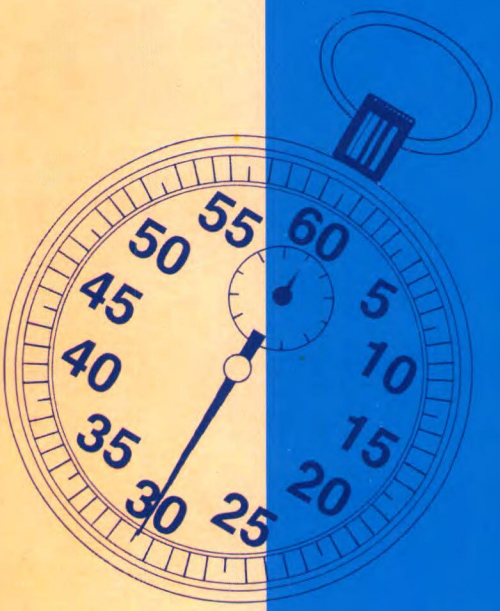
LO POTETE

ACQUISTARE

COME

L' HI FI DOMESTICO

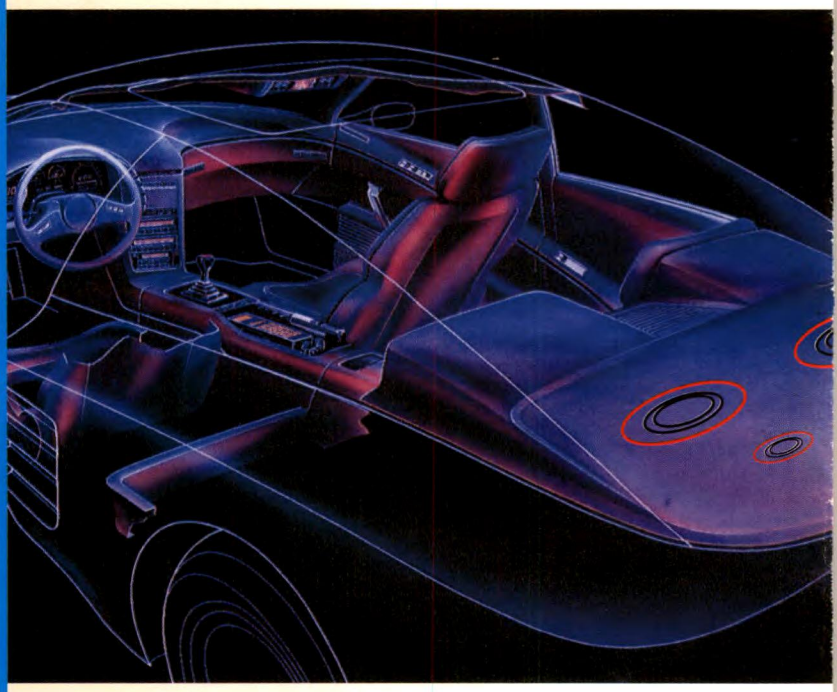




INFINITY

ALPHI INTERNATIONAL

PIANALI POSTERIORI PER AUTO CON INSERTO CABLATO INTERCAMBIABILE



GRAZIE ALPHI !!!

Il vostro prossimo impianto Hi-Fi stereo in auto potete ascoltarlo prima di acquistarlo. Infatti l' ALPHI mette a disposizione 21 impianti Hi-Fi stereo cablati professionalmente su appositi sottopianali intercambiabili, ed un elegante provapianale proprio per ascoltare e scegliere l' impianto Hi-Fi che più soddisfa le vostre esigenze musicali in watt (da 100 a 300 max). Inoltre l' ALPHI distribuisce pianali posteriori sagomati come gli originali per tutte le auto ITALIANE ed ESTERE che vi permettono di UTILIZZARE l' impianto Hi-Fi già cablato, da voi scelto, montandolo solo in 30 minuti con estrema facilità. Ogni impianto cablato é intercambiabile e si può applicare su pianali posteriori di circa 50 tipi di autovetture.

Scegli il tuo!

I KIT DEL MESE

*Per non appesantire oltremodo il listino dei kit, vengono tolte, da questo numero, le voci inerenti ai prezzi dei contenitori e dei pezzi montati e collaudati i quali, pertanto, non saranno più disponibili. Verranno quindi forniti d'ora in poi o il kit completo di circuito stampato o il solo circuito stampato. Inoltre, per snellire la procedura, le richieste non dovranno più essere inoltrate al nostro Gruppo Editoriale bensì, sempre tramite l'apposita cedola, direttamente alla società che effettua il servizio, società di cui ricordo l'indirizzo: AP.EL. via S. Giorgio, 3 - 20059 Vimercate (MI) tel.:039/669767. Tra i kit di questo mese troviamo l'**Amplificatore valvolare**, richiestissimo dai nostri lettori, il **Radiocomando quarzato da 1 a 4 canali** per gli appassionati di modellismo e il **Wishmatic**, un simpatico modo per formulare gli auguri delle imminenti feste. Questi tre circuiti, pur essendo forniti in kit, non appaiono nel listino e le modalità di reperimento con i prezzi sono indicate nei relativi articoli. A questi si aggiungono l'imponente **Maxirobot** il **Timer per stampati**, il singolare **Link a ultrasuoni** e il **Generatore di frequenze quarzato**.* *A. CATTANEO*

Microprocessore sperimentale

a pagina 39

Amplificatore valvolare da 15 W

a pagina 22

Radiocomando quarzato da 1 - 4 canali

a pagina 38

Generatore di frequenze quarzato

a pagina 17

Maxirobot

a pagina 100

Wishmatic

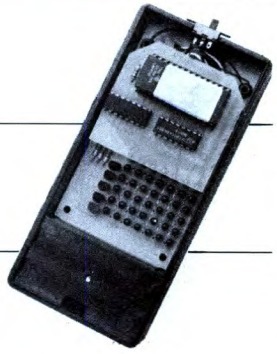
a pagina 30

Timer per stampati

a pagina 118

Link a ultrasuoni

a pagina 50



DIRETTORE RESPONSABILE
Pierantonio Palerma
DIRETTORE TECNICO
Angelo Cattaneo - tel. 02-66034287
SEGRETARIA DI REDAZIONE
Loredana Ripamonti - tel. 02-66034254
GRAFICA E IMPAGINAZIONE ELETTRONICA
DTP Studio
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Arsenio Spadoni, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Andrea Laus, ditta Apel, Elpidio Eugeni, Riccardo Rocca, Mirco Pellegri
CORRISPONDENTE DA BRUXELLES
Filippo Pipitone

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

PRESIDENTE E AMMINISTRATORE DELEGATO
Peter Tordoir
GROUP PUBLISHER
Pierantonio Palerma
PUBLISHER AREA CONSUMER
Filippo Canavese
COORDINAMENTO OPERATIVO
Antonio Parmendola

SEDE LEGALE
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (Mi) Tel.: 02/660341

DIREZIONE-REDAZIONE
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) Tel.: 02/660341

PUBBLICITÁ
Donato Mazzarelli Tel.: (02) 66034246
EMILIA ROMAGNA: Giuseppe Pintor Via Dalla Chiesa, 1 - 40060 Toscanella (BO). Tel.: 051/387790 - Fax: 051/310875
TOSCANA: Camilla Parenti - Publindustria Via S. Antonio, 22 56125 Pisa
Tel.: 050/47441 - Fax: 050/49451
E per la Francia: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19"
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc
Tel.: 0033142003305. Fax: 0033142418940

INTERNATIONAL MARKETING
Stefania Scroglieri Tel.:02/66034229

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) Fax: 02/66034482
Tel: 02/66034401 ricerca automatica
(hot line per informazioni sull'abbonamento)
(sottoscrizione-rinnovo)
Tutti i giorni e venerdì dalle 09.00 alle 16.00
Prezzo della rivista: L. 7.000
Prezzo arretrato: L.14.000
Non saranno evase richieste di numeri arretrati antecedenti un anno dal numero in corso.
Abbonamento annuo Italia: L.58.800
Abbonamento annuo Estero: L.117.600
Per sottoscrizione abbonamenti utilizzare il c/c postale 18893206 intestato a Gruppo Editoriale Jackson Casella Postale 10675 Milano

STAMPA
Arti Grafiche Motta - Arese (MI)
FOTOLITO
Fotolito 3C - Milano
DISTRIBUZIONE
Sodip Via Bettola, 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa

SOMM

ANNO 8 - N. 89 - NOVEMBRE '92

PAGINA 30
Wishmatic

PAGINA 22
Amplificatore valvolare

PAGINA 17 — ELETTRONICA GENERALE
PAGINA 122 — APPLICHIP
PAGINA 100 — COMPUTER HARDWARE
PAGINA 11 — RADIANTISTICA

MARIO

3 Kit Service
8 Novità
11 Ricevitore FM stereo con memorie
16 Conosci l'elettronica?
17 Generatore di frequenze
38 Radiocomando quarzato 1 - 4 canali
46 Servo a microswitch
50 Link a ultrasuoni
55 TV Ser: Magnafon Eros
59 Inserto: Le giunzioni P-N
77 Subwoofer
83 Lo strumento del mese
85 Gigaclock (2° parte)
94 Una tastiera, 10 memorie
100 Maxirobot (1° parte)
105 Telefono cellulare kit (4°p)
115 Linea diretta con Angelo
118 Timer per stampati
121 Rassegna
122 Applichip: TDA1013
124 Listino prezzi
127 Circuiti stampati

al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.

Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Reconta Ernst Young secondo Regolamento CSST del 20/9/1991 - Certificato CSST n.237 - Tiratura 47.437 copie
Diffusione 21.533 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria per la presenza pubblicitaria inferiore al 10%

Il Gruppo Editoriale Jackson s.r.l. possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: **EVERYDAY ELECTRONICS, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.**

©DIRITTI D'AUTORE

La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice. La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti: la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE

Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14,30 alle ore 17 al numero telefonico 02/66034287

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione "business-to-business"

Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:

Bit - Informatica Oggi e Unix - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - Pc Magazine - Lan e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News - Meccanica Oggi - Strumenti Musicali - Watt - Amiga Magazine - C+VG

ELENCO INSERZIONISTI

AB Elettronica.....pag. 49..... RIF. P.1
Alphi.....pag. II cop..... RIF. P.2
Audicom.....pag. 93..... RIF. P.3
Discovogue.....pag. 97-123... RIF. P.4
Elettronica Sestrese.....pag. 13..... RIF. P.5
Futura.....pag. 45-115.. RIF. P.6
IBF.....pag. 29..... RIF. P.7
Midi Magic.....pag. 19..... RIF. P.8
Philips.....pag. 35..... RIF. P.9
Scuola Radio Elettra.....pag. IV cop..... RIF. P.10
TEA.....pag. 6-7..... RIF. P.11

G.P.E. per il tuo Natale

PALLINE NATALIZIE

MK 805 Pallina musicale **L. 16.800**

MK 810 Pallina luminosa **L. 18.900**

MK 1015 Pallina psico light **L. 14.900**

MK 1020 Pallina VU-METER **L. 18.700**

MK 1025 Pallina fotosensibile **L. 16.900**

MK 1275 Pallina SUPER CAR **L. 16.400**

MK 1280 Pallina a 3 colori **L. 19.900**

MK 1285 Pallina rotante **L. 18.200**

MK 1500 Pallina magica **L. 19.900**

MK 1505 Pallina con satelliti **L. 17.500**

MK 1795 Pallina caleidoscopio **L. 14.300**

✺ **MK 2030** Pallina telecomandata **L. 16.800**

✺ **MK 2035** Pallina cinguettante **L. 11.900**

CENTRALINE COMANDO LUCI

MK 840 Effetto giorno-notte per presepio per lampade a bassa tensione **L. 22.700**

MK 840-E Espansione stellare per MK 840 **L. 21.900**

MK 1790 Effetto giorno-notte per presepio per lampade 220 V **L. 39.900**

MK 1270 Centralina comando luci a 2 canali **L. 19.900**

MK 1510 Centralina comando luci a 4 canali **L. 20.900**

MK 890 Scheda base per diciture scorrevoli luminose **L. 23.900**

MK 890-L Dicitura scorrevole «Buon Anno» **L. 29.900**

MK 890-K Dicitura scorrevole «Auguri» **L. 29.900**

MK 1775 64 Giochi di luci a 8 canali **L. 194.500**

✺ **MK 2040** Simulatore di fuoco per caminetti **L. 13.500**

✺ **MK 2045** Effetto supercar per addobbi **L. 26.900**

STELLE E ALBERINI

MK 530 Stella cometa **L. 23.900**

MK 1785 Stella a 5 punte **L. 22.900**

MK 1290 Abete natalizio **L. 24.700**

VARIE

MK 835 Canzoni natalizie **L. 28.900**

MK 820 Papillon psichedelico **L. 22.700**

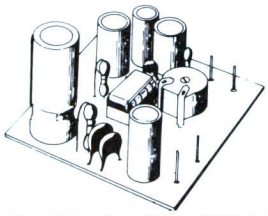
MK 1030 Gioiello elettronico **L. 15.400**

✺ **MK 2085** Sintesi vocale "completa" **L. 63.800**

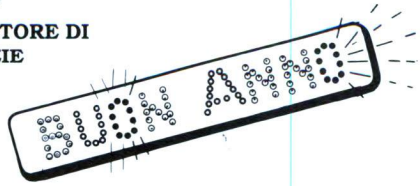
✺ **MK 2090** Sintesi vocale "lettura" **L. 53.500**

✺ **MK 2095** Sintesi vocale "one shot" **L. 9.800**

✺ NOVITÁ NOVEMBRE 1992



MK 835 - GENERATORE DI CANZONI NATALIZIE



MK 890 - SCHEDA BASE PER DICITURE SCORREVOLI

MK 890/L - DICITURA SCORREVOLE LUMINOSA "BUON COMPLEANNO" per MK 890

MK 890/K - DICITURA SCORREVOLE LUMINOSA "AUGURI" per MK 890

MK 1025 - PALLINA NATALIZIA FOTOSENSIBILE

NOVITA' DICEMBRE 1992

MK 1350 TRASMETTITORE C.B. A 6 CANALI

MK 1400 RICEVITORE C.B. A 6 CANALI

MK 1635 MODULATORE PER TRASMETTITORE C.B.

MK 1870 RICEVITORE PER BANDA AERONAUTICA

MK 1990 INTERRUTTORE CREPUSCOLARE CON TIMER

ELENCO RIVENDITORI AUTORIZZATI G.P.E. KIT TECNOLOGIA

ABRUZZO E MOLISE

PESCARA	E.A. ELETTR. ABRUZZO, V. T. Valeria 359, T.085/50292
VASTO	ELECTRONICS DEVICES, V. Madonna 7 d.ri, T. 0873/58467
TERAMO	ELETTROVIDEO, V. F. Crispi 9. T. 415610

BASILICATA

POTENZA	IL SATELLITE, V. Pienza 96, T. 0971/441171
LAVELLO (PZ)	RUSSO MAURO, V. G. Murat 21, T. 0972/84109
RIONERO IN VULTURE	GIAMMATTEO ALDO, V. Roma 11

CALABRIA

REGGIO CAL.	CEM-TRE Srl, V. Filippini 5, T. 331687
REGGIO CAL.	CONTROL SYSTEM, V. S.Francesco da Paola 49D/E
COSENZA	GAROFALO MARIO, V. Della Repubblica 158
ACRI (CS)	PAVANO ANTONIO, V. Viola 185
GUARDIA PIEM.	CARNEVALE SILVIO, V. Nazionale 18 N. 147

CAMPANIA

PIANURA	D.E.R. ELETTRONICA S.n.c., Via D. Padula 127/C
PORTICI (NA)	ELETTRONICA 88 di Martinengo, P.le Brunelleschi 35 T. 479568
CASTELL. DI STABIA	ELECTRONICA STABIA, V. De Gasperi 141, T. 8712504
NAPOLI	DELTATRONIC, V. Consalvo 120/a, Portico Garamella
NAPOLI	TELELUX DI BUCCI Via Lepanto 93/A, T. 611133
NAPOLI	TELERADIO PIRO, V. Arenaccia 51/53, T. 264885
NAPOLI	MARINI NICOLA, V. Silvati 5
MARIGLIANO	PAL ELETTRONICA, V. Giannone 133
CAIVANO	BELMONTE SILVANA, C.so Umberto 330
T. DEL GRECO	TARANTINO RAFFAELINA, Via Roma2
BENEVENTO	FACCHIANO F.LLI, V.le Principe di Napoli 25, T. 25879
SALERNO	TELERADIO BIESSE, V. R. De Martino 27
SALERNO	ELEKTRON S.a.s. Via A. Balzico 25, T. 238632
S. M. CAPUA V.	LA RADIOTECNICA, V. Del Lavoro 44, T. 798096
S.G VESUVIANO	C.E.P.A.M., V. Sc. Villaggio Vesuvio, T. 8271304
VAIRANO SCALO	DE GENNARO GIOVANNI, V. Abruzzi 4, T 0823/988632

EMILIA ROMAGNA

BOLOGNA	TOMMESANI ANDREA, V. San Pio 5A/5B, T. 550761
BOLOGNA	VIDEOCOMPONENTI, V.Gobetti 39, T. 364842
BOLOGNA	C.E.E. di MIGLIARI, V. D. Calvart 42/C. T. 368486
BOLOGNA	CIAS SRL, V. Delle Lame 54, T. 051/558646
IMOLA (BO)	NUOVA LAE ELETTRONICA, V. 1° Maggio 21A/21B T. 641856
ZOLA PREDOSA	OLIVERI VITTORIO, V. Predosa 13AB, T. 051/750745
RAVENNA	RADIOFORNITURE, V. Circ. P.zza D'Armi 136/A, T. 421487
RAVENNA	FERT, V. Gorizia 16, T. 218563
RAVENNA	OSCAR ELETTR., V. Romea Sud 122/A, T. 64555
LUGO (RA)	SELCO ELETTRONICA SAS, V.Magnapassi 26, T. 0545/22601
RIMINI	CAV. ENZO BEZZI, V. L. Lando 21, T. 52357
FERRARA	M.C. Snc di Marzola, V. 25 Aprile 99, T. 203270
FERRARA	EDI ELETTRONICA, V. Compagnoni 133/A, T. 48173
PORTO GARIBALDI	MARI GIANLUCA, V. Volturno 9, T. 324086
FAENZA	DIGITAL Snc, Via Lapi 55/A T. 662532
CENTO	ELECT. CENTER, V. Lavinino 34, T. 902466
MIRANDOLA	TOMASI MASSIMO, V. Marsala 9/A, T. 24305
FINALE E. (MO)	BETA ELETTRONICA, V. G. Zuffi 1/A, T. 0535/90944
MODENA	EUROPA ELETTRONICA, V. S.Faustino 155/F, T 059/344885
CARPI (MO)	ELETTRONICA 2R, V. Prampolini 3, T. 059/681414
SASSUOLO	ELETTRONICA FERRETTI, Via Cialdini 41, T. 801788
VIGNOLA	GRIVAR ELETTR., V. Traversagna 2/A, T. 775013
PARMA	HOBBY CENTER DI RESIA, V. P. Torelli 1, T. 206933
PARMA	MARI E & C., V. Giolitti 9/A, T. 0521/293604
FIDENZA	ITALCOM, V. XXV Aprile 21F/G, T. 83290
PIACENZA	ELETTROMECC. M&M, V. R. Sanzio 14, T. 591212
REGGIO EMILIA	MA.STE, V. Ferrari 4/C, T. 0522/792507
SCANDIANO	P.M. ELETTRONICA, V. Gramsci 21/C, T. 984134
SERRAVALLE	SANMARINO ELETTRONICA, V. Ranco 11, T 0549/900998
MARTORANO DI CESENA (FO)	PUK MAN, V. Trancredi Galimberti 59, T. 631130

FRIULI-VENEZIA GIULIA

TRIESTE	ELETTRONICA TRIESTE, V. del Bosco 17/C, T.308750
UDINE	R.T. SYSTEM, V.le L. Da Vinci 76, T. 541561
UDINE	JCE ELETTRONICA, V.le Duodo 80, T. 0432/531358
TOLMEZZO (UD)	MARKET STADIO, V. Div. Osoppo, T. 0433/41119
CERVIGNANO	A.C.E., V. Stazione 21/1, T. 30762
PORDENONE	ELCO FRIULI, V. Caboto 24, T. 29234
PORDENONE	EMPORIO ELETTRONICA, V. S. Caterina 19, T. 27962
MONFALCONE	ELETTRONICA PERESSIN, V. Ceriani 8, T. 798014

LAZIO

ACILIA (RM)	ELETTROLED, V. Di M. Saponara 82/A, T. 06/6057806
ROMA	ELE.TEL., V. Jasperes 68, T. 8891305
ROMA	ELETTRONICA RIF, V. Bolognesi 20/A (Trav. 4 venti), T.5896216
ROMA	CASCIOLI ERCOLE, V. Appia N. 205/A, T. 7011906
ROMA	G.D.E., Via di Monte 170/E, T. 5313955
ROMA	MILAZZO GIUSEPPE, V.le M.F. Nobiliare 16/22
ROMA	SIMONE MARIO, V.le Caduti Guerra Lib.ne 214 T. 5082148
ROMA	DITTA F.LLI DI FILIPPO, V. dei Frassini 42, T. 285895
ROMA	BONSIGNORI IVANO, V. A. Bacchiani 9

LIGURIA

GENOVA	R.DE BERNARDI, V. Tollot 7/R, T. 587416
GENOVA	ECHO ELETTR. SRL, V. Fieschi 60/R, T. 592264
GENOVA SAMPIER.	ORGANIZZAZIONE VART, V. A. Cantore 193/205R, T. 460975
GENOVA SAMPIER.	GIANNICCHI & VALLEBUONA, V. S.Canzio 49/R
SESTRI PONENTE	EMME ELETTRONICA, V. Leoncavallo 45, T. 628789
SESTRI LEVANTE	TEKNOCENTER, P.za A. Moro 16
LAVAGNA	D.S. ELETTRONICA, V. Previati 34, T. 312618
RAPALLO (GE)	NEW TRONIC Snc, V. Betti 17, T. 273551
IMPERIA	S.B.I. ELECTRONIC, V. 25 Aprile 122, T. 24988
IMPERIA	INTEL sas, V. Dottor Armelio 51, T. 0183/274266
C.ROSSO M.	TELECENTRO, P.za D'Armi 29, T. 70906
LA SPEZIA	RADIO PARTI V. 24 Maggio 330, T. 511291
SAVONA	2002 ELETTROMARKET, V. Monti 15/R, T. 825967
ALBENGA	BIT TELECOM S.n.c. P.za S. Michele 8, T. 53512
ALBENGA	BORZONE FRANCO, V. Mazzini 37, T. 54017

LOMBARDIA

MILANO	C.S.E., V.Porpora 187, T. 70630963
MILANO	SELECT, Piazzale Gambara 9, T. 4043527
MILANO	MARCUCCI S.p.A., V. F.lli Bronzetti 37, T. 7386051
MILANO	SOUND ELETTRONICA, V. Fouchè 9, T. 02/3493671
CERRO MAGGIORE (MI)	CO-EL-BA, V. Bernocchi 18
CINISELLO	C.K.E., V. Ferri 1, T. 6174981
S.DONATO M.	ELETTR. S. DONATO, V. Montenero 3, T. 5279692
GARBAGNATE MIL.	ELECTRONIC CENTER LPX, V. Milano 67, T. 02/9956077
CERNUSCO	ELETTRONICA RECALCATI, V. Leopardi 4, T. 9241477
LODI	COMEL srl, V.le Milano 10, T. 412657
MONZA	HOBBY CENTER, V. Pesa del Lino 2, T. 328239
CASSANO	NUOVA ELETTRONICA, V. Gioberti 5/A, T. 62123
CESANO M.	ELECTRONIC CENTER, V. Ferrini 6, T. 520728
BRESCIA	ELET. COMPONENTI, V.le Piave 215/219, T. 361606
SALÒ (BS)	F.C.F. ELETTRONICA, V. Pietro da Salò 51, T. 0365/43640
VEROLANUOVA	ELETTROGAMMA, V.le Marconi 6, T. 030/9361873
CREMONA	F.A.E.R., V. del Vasto 5, T. 25677
CREMA (CR)	EL. COM. Snc, V. Libero Comune 15, T. 83393
COMO	BAZZONI HI-FI, V.le Rosselli 22, T. 571420
COMO	ELECTRONICS - HI FI S.n.c. V. V. Emanuele108, T. 269224
COMO	GRAY ELECTRONICS, V. Largo Ceresio 8, T. 557424
COMO	2M ELETTRONICA, Via Sacco 3, T. 303355
PAVIA	REO ELETTRONICA, V. Briosco 7, T. 473973
VARESE	ELETTRONICA RICCI, V. Parenzo 2, T. 281450
VARESE	CENTRO ELETTRONICO, V. Giusti 16, T. 810533
BUSTO ARSIZIO	ELETTRONICA BUSTESE, C.so Italia 52, T. 0331/381474
GALLARATE	GUGLIEMO GIUSTI, V. Torino 8, T. 781368
GALLARATE	ELETTRONICA RICCI 2, V. Borghi 14, T. 797016
CASTELLANZA	CRESPI GIUSEPPE & C. S.n.c. V.le Lombardia 59, T. 503023
SARONNO (VA)	TRAMEZZANI S.a.s., V. Varese 192, T. 9601596
BERGAMO	SANDIT, V. S. Francesco d'Assisi 5, T. 224130
MANTOVA	C.D.E., Strada Chiesanuova, T. 381531
GIUDIZZOLO	PEDRI MONTESANO, V. V. Veneto 77, T. 818343
SONDRIO	VALTRONIC, Via Credaro 14 T. 513190
MORBEGNO	FRATE ELETTRONICA, V. V Alpini 130, T. 614848
MORTARA	ZETADUE AUTOMAZIONE, V. Beldiporto 14, T.99960

MARCHE

ANCONA	NASUTTI NICOLA, V. B. Buozzi 32, T. 8046072
ANCONA	E.TEL di DORIA, V. San Martino 39, T. 206045
ANCONA	ELECTRONIC SERVICE, C.so Amendola 63, T. 32678
ANCONA	RA.CO.TE.MA, V. Almagià 10, T. 891929
IESI (AN)	EMMEBI, V.le Della Vittoria 30, T. 0731/59007
FALCONARA MARITTIMA (AN)	TELAN, V. Calabria 4, T. 071/9170396
SENIGALLIA	MORONI ELETTRONICA, V. Testaferrata 29, T. 60295
FABRIANO	FABER ELETTRONICA, V. Dante 192, T. 626681
CIVITANOVA M.	CESARI RENATO, V. Leopardi 15, T. 73227
PESARO	GIACOMINI GIORGIO, V.le Verdi 14, T. 64014
TOLENTINO	MONTECCHI ANTONIO, V. San Nicola 7, T. 973056
MATELICA	F.B.C. ITALY, V. De Gasperi 17/19, T. 83187
PORTO SAN G.	PISTOLESI GIANFRANCO, V. Rosselli 318, T 675249
PORTO D'ASCOLI	ON-OFF, V. Pasubio 1, T. 751248
MACERATA	NASUTTI NICOLA, V. C. DaFabriano, T. 30755
APPIGNANO	RADIOCOMUNICAZIONI 2000, V. Carducci 19 T. 579650

PIEMONTE

TORINO	TELERITZ, C.so Traiano 34, T. 6192101
TORINO	FE.ME.T S.a.s., C.so Grosseto 153/B, T. 296653
TORINO	IMER ELETTRONICA S.A.S., V.Saluzzo 11/bis T.011/6502287
TORINO	DIMENSIONE ELETTRONICA, C.so M. Grappa 35/A T. 759902
IVREA (TO)	EUROELETTRONICA, V. Torino 317, T. 631850
ALPIGNANO	ETA BETA, V. Valdellatore 99, T. 011/9677067
PINEROLO	CAZZADORI VITTORIO, P.za Tegas 4, T. 22444
CHIVASSO	ELETTRONICA S.a.s. V.le Matteotti 4, T. 9102374
ALESSANDRIA	ODICINO GIOVANBATTISTA, V. C.Alberto 20, T. 345061
ALESSANDRIA	C.E.A. S.n.c., Via Dossena 6
TORTONA	S.G.E. di SOLAROLO C.so Repubblica 52, T. 75944
CASALE MONF.	MAZZUCO MARIO, Via F.lli Parodi, T. 40144
NOVARA	F.E.N. S.n.c. V.le A. Volta 54, T. 452264
DOMODOSSOLA	POSSESSI E IALEGGIO sdf, V. Galletti 35, T. 243173
VERBANIA INTRA	LINO OSELE C.so Cairoli 17, T. 43180
VERBANIA INTRA	DEOLA IVANO, C.so Coblanchi 39, T. 44209
GALLIATE	RIZZIERI GUGLIELMO, V. Trieste 54/A, T. 863377
ARONA	CEM COMP. ELET. SNC, V. Milano 30, T. 0322/243788
ALBA	REMIGIO FAZIO, Corso Cortemilia 6/B, T. 43826
ALBA	C.E.A. Snc, C.so Langhe 19, T. 49809
OVADA AL	CREMONTE PAOLO, P.za Mazzini 78, T. 0143/86586
VERCELLI	RACCA GIOVANNI, C.so Adda 7, T. 212003
BIELLA	A.B.R. ELETTRONICA, V. Candelo 52, T. 8493905
ASTI	L'ELETTRONICA SNC, V. S.G. Bosco 22, T. 31759
CUNEO	GABER snc, V. 28 Aprile 19, T. 698829
CUNEO	ELECTRONICS, Via Caduti sul lavoro 3 - T. 692773
SAVIGLIANO	COMPSEL, Via Beggiani 17, T. 0172/31128
SALUZZO	ARET - TV, C.so 17 aprile 52, T. 41520
FOSSANO	ASCHIERI GIANFRANCO C.so E. Filiberto 6, T. 62995

PUGLIA

LECCE	ELETTRONICA SUD, V. Taranto 70
LECCE	AUDIO ELETTRONICA, V. G.D'Annunzio 24, T. 0832/307861
COPERTINO (LE)	ELETTROTUTTO, V. Oronzo Quarza 84
NOVOLI (LE)	MAZZOTTA LEONARDO, V. P. Lombo, T. 0832/712272
PRESICCE (LE)	SCARCIA LUIGI, V. Roma 105, T. 0833/726687
TRICASE (LE)	UBER ELETTRONICA, V. L. Ariosto 28
MARITTIMA (LE)	MINONNE GIUSEPPE, P.za Vittoria 5, T. 929309
MOLFETTA	CUP ELETTRONICA, V. A. Fontana 2, T. 984322
FOGGIA	ITALCOMPONENTI di RIZZI, C.so Giannone 61, T. 72418
SAN SEVERO	ARGENTINO ANTONIETTA, V. S.Lucia 48, T. 75064
CAROVIGNO	ELECTRONICS CENTER, V. Cattedrale 18, T. 0831/995562
FRANCAVILLA	GENERAL COMPONENTS ELETTRONICA V. Salita d.
FONTANA (BR)	Carità 4
S.VITO DEI NORMANNI (BR)	RUGGIERO VITO, V. XXIV Maggio 23
MESAGNE (BR)	ELETTRA DI RUSSO, V. Luigi Galvani 18/20

SICILIA

PALERMO	COMEL SRL, V. A.Casella 23, T .091/6829222
PALERMO	ELETTRONICA AGRO, V. Agrigento 16/F, T. 6254300
PALERMO	PAVAN FERRUCCIO, V. A. de Saliba 32, T. 204513
PALERMO	ELETTRONICA GANGI, V. A.Poliziano 39/41 T 091/6823686
PALERMO	PAVAN LUCIANO, V. Malaspina 213, T. 6817317
PALERMO	CAVALLARO SALVATORE & C., P.za Castelnuovo 44, T. 091/324936
PALERMO	ELETTRONICA Snc, V. Albiri 3/F, T. 447982
AGRIGENTO	MONTANTE SALVATORE, V. Empedocle 117 T. 29979
MESSINA	G.P. ELETTRONICA, V. Dogali 49, T. 718181
MESSINA	EDISON RADIO DI CARUSO, V. Garibaldi 80, T 090/673816
MESSINA	TECNOELETTRONICA Snc, V. Centonze 139/141/143 T. 090/661244
BARCELLONA	G.T.M. di Milone, V. Cairoli 210, T. 9701775
S.AGATA MIL.LLO	P.E.M. ELET., V. Martoglio 10, T. 0941/701185
SIRACUSA	ELETTROSUD, V. Augusta 66, T. 757998
SIRACUSA	RAYL ELECTRONIC, C.so Timoleone 60, T. 0931/67771
ACIREALE (CT)	A&G ELETTRONICA, V. Dafnica 1, T. 095/603071
CATANIA	RENZI ANTONIO, V. Papale 51, T. 447377
CATANIA	ELEKTRON SERVICE, V. Cifali 41
CATANIA	LA NUOVA ELETTRONICA, V. Mario 24/26, T.095/538292
GIARRE	RSB ELET., V. Callipoli 48, T. 933954
GIARRE	ELECTRONIC BAZAR, C.so Italia 180
GIARRE	ELETTRONICA DI TURRISI, V. Callipoli 294
VITTORIA	ELETTROSOUND, V. Cavour 346, T. 981519
MODICA (RG)	F.C. ELETTRONICA, V. Res. Partigiana I ª trav. 15, T. 762115
LICATA (AG)	CICATELLO GIUSEPPE, V. Barrile 17, T. 0922/773014
SCIACCA (AG)	CE.ME.SA., V. De Gasperi 107, T. 0925/84248
SAN CATALDO	S.M.E.A, V. V.Veneto 27, T. 0934/572950
ALCAMO	ABITABILE VINCENZO, V.le Europa 203, T. 0924/503359
TRAPANI	TARTAMELLA FILIPPA, V. Conv. S.F. Paola 97, T. 0923/562887
TRAPANI	AZ ELETTRONICA, V. P.S. Mattarella 66, T. 873595
MAZARA DEL VALLO	CENTRO AUTOMAZIONE MAZARESE, V. Diaz 55, T. 943709

TOSCANA

FIRENZE	P.T.E., V. Duccio da Buoninsegna 60/62, T. 713369
FIRENZE	L'ELETTROTECNICA, V.le Europa 147, T. 6531949
FIRENZE	FAST SAS, Via E.G.Bocci 67, T. 410159
FIGLINE	ELETTRONICA MANNUCCI, V. Petrarca 153/A, T. 055/951203
VALDARNO (FI)	PAPI FRANCO, V. Roncioni 113/A, T. 21361
PRATO	TELERADIO CENTRALE, V. Polveriera 4, T. 42326
LUCCA	CDE srl, V. A. Volta 79
VIAREGGIO	ELTI srl, V. Don Bosco 87/A, T. 54604
VIAREGGIO	NUOVA ELETTRONICA DI L., V. Battelli 33, T. 553618
PISA	JUNIOR ELECTRONICS, V. C.Mazzi 32, T. 050/560295
PISA	ELECTRONICS SERVICE, V. G. di Balduccio 5, T. 050/21525
SOVIGLIANA V.	PERI ELETTTRONICA, V. Empolese 12, T. 508132
C.FRANCO DI S.	ELETTRONICA ARINGHIERI, V.Provinciale F. 39C/D T489861
SIENA	TELECOM, Strada Massetana Romana, T. 271661
MONTEVARCHI	MARRUBINI LORETTA, V. F. Moschetta 46, T. 982294
POGGIBONSI	BINDI GRAZIANO, V. Borgaccio 80, T. 939998
LIVORNO	TANELLO ELETTRONICA, V. E. Rossi 103, T. 898740
PIOMBINO (LI)	BGD ELETTRONICA, V. Michelangelo 6/8, T. 41512
VADA (LI)	L'ARCHIMEDE, V. Aurelia 115, T. 788237
GROSSETO	CENTRO ELETTRONICO DIAL, V. F.lli Bandiera 12/14, T. 411913
AVENZA	NOVA ELETTRONICA, Via Europa 14 bis, T. 0585/54692
AREZZO	VIDEOCOMPONENTI DI R., V. IV Novembre 5/13 T. 0575/901581
PISTOIA	RI.GI ELETTRONICA, V. Dalmazia 373, T. 402196

UMBRIA

BASTIA UMBRA	COMEST SAS ELETTRONICA, V.S.M. Arcangelo 1, T. 8000319
CITTÀ DI C.	ELECTR. CENTER, V. Plinio II Giovane 3A/3B, T. 075/8553306
FOLIGNO	ELETTRONICA MARINELLI RENZO V. Mazzini 104, T. 56164
SPOLETO	ELETTRONICA MARINELLI, V. Pontano 24, T. 47600
PERUGIA	ELETTROSERVICE, V. Del Mercato 7, T. 754759

TRENTINO ALTO ADIGE

TRENTO	FOX ELETTRONICA, V. Maccani 36, T. 824303
TRENTO	F.E.T., V. G. Medici 12/A, T. 925662
ROVERETO	GREAD ELETTRONICA srl, V. Abetone 26, T. 0464/443235
ROVERETO	CEA ELETTRONICA, V.le Vittoria 11, T. 0464/435714
VARONE DI RIVA DEL GARDA	ELCO GARDA, Via Ballino, 5/C, T. 555430
BOLZANO	MICHELE RIVELLI, V. Roggia 9/B, T. 0471/975330
BOLZANO	TECHNOLASA, V.le Druso 181, T. 930500
BOLZANO	RADIOMARKET DI D'AMATO, V. Rosmini 8, T. 970333

VAL D'AOSTA

AOSTA	LANZINI RENATO, V. Avondo 18, T. 362564
CHATILLON	ELETTRO 2000, V. Chanox 71, T. 62063

VENETO

PADOVA	ELETTROINGROSS, V. Cile 3, T. 760577
PADOVA	RTE ELETTRONICA, V. A. da Murano 70, T. 605710
CITTADELLA	LAGO GIANFRANCO, V. Borgo Vicenza 121
ESTE	G.S. ELETTRONICA, V. Zuccherificio 4, T. 56488
VERONA	SCE, V. Sgulmero 22, T. 972655
VERONA	TRIAC, V. Caserma Ospital Vecchio 81/A, T. 31821
VERONA	RICAMBI TECNICA, V. Paglia 22/24, T. 950777
SAN DONÁ DI PIAVE (VE)	ELCOM DI COSTANTIN, V. Prampolini 25, T. 0421/43687
SAN BONIFACIO	ELETTRONICA 2001 SNC, C.so Venezia 85, T. 7610213
VILLAFRANCA	ELECOM SAS, V. Messedaglia 75, T. 7901944
TREVISO	R T SISTEM, Vicolo Paolo Veronese 32, T. 410455
CASTELFR. VENETO	SIBEN FLAVIO, V. S.Pio X 116, T. 0423/491402
CONEGLIANO	ELCO ELETTRONICA, V.le Italia 108, T. 64637
MIRA	ELETTONICA MIRA, V. D. Chiesa 2/C, T. 041/420960
MIRA	VIDEO VENETA, Via Nazionale 262, T. 041/423906
ODERZO	CODEN ALESSANDRO, V. Garibaldi 47, T. 713451
VICENZA	VIDEOCOMPONENTI, P.za Marconi 15, T. 927091
VICENZA	ERREBI ELETTRONICA, Contrà S. Caterina 76, T. 542887
TERMINE CASSOLA	A.R.E. S.n.c., Via Dei Mille 27, T. 0424/34759
PADOVA	RTE 2 ELETTRONICA, Via Montecastello 6, Tel. 8685321
ROSÁ	NEW ELECTRONIC ROSÁ S.a.s. V. Trasaghis 17, T. 581577
MONTECCHIO MAG	BAKER ELETTRONICA, V. Meneguzzo 11, T.699219
ARZIGNANO	NICOLETTI ELETTTONICA SNC, V. G.Zanella, 14, T. 670885
SARCEDO	CEELVE, V. Europa 5, T. 369279
SCHIO	CENTRO ELETTRONICA, V. Cristofero 66, T. 25487
MESTRE	R.T. SISTEM, V. Fradaletto 31, T.5345376
SOTTOMARINA	B &B ELETTRONICA, V.le Tirreno 44, T. 492989
VITTORIO V.	M.C.E. ELETTRONICA srl, V. Vittorio E. II 57/D, T. 555143
BELLUNO	TELMA POINT, V. Feltre 246/B, T 942789
BELLUNO	ELCO ELETTRONICA, V. Rosselli 104, T. 940256
FELTRE	EUROELCO srl, V.le Mazzini 10/B, T. 89900
ROVIGO	G.A. ELETTRONICA SNC, Corso Del Popolo 9, T. 33391
ADRIA	ELETTRO-SIDI'S, V. Nino Cattozzo 80, T. 42496
SANDRIGO	ELECTRONIC ASSISTANCE, V. A. Sesso 32, T. 657380

SARDEGNA

CAGLIARI	CARTA BRUNO & C. SDF, V. S. Mauro 40
CAGLIARI	PESOLO MICHELE, V. S. Avendrace 200
CAGLIARI	CREI DE GIORGI Snc, Via Paoli 2
CAGLIARI	G&P ELETTRONICA, V. Liguria 96, T. 273969
CARBONIA	BILLAI ELETTRONICA, V. Dalmazia 39, T. 62293
PIRRI	MA.I.E.L. SRL., V. Santa Maria Chiara 63, T. 566070
ORISTANO	ERRE di s.n.c., V. Campanelli 15, T. 212274

SVIZZERA

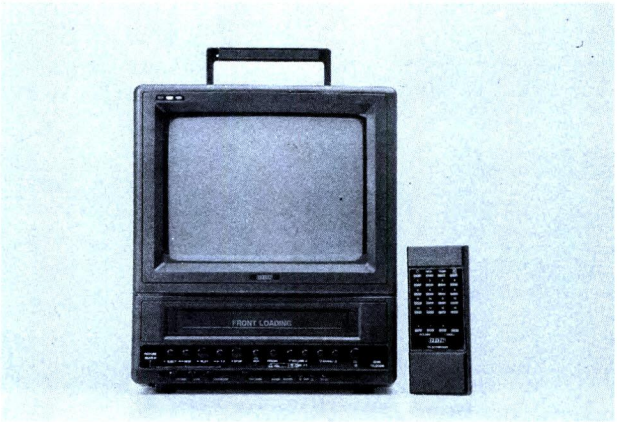
MASSAGNO	TERBA WATCH, V. dei Pioppi 1, T. 560302

NOVITÀ

VTP 10

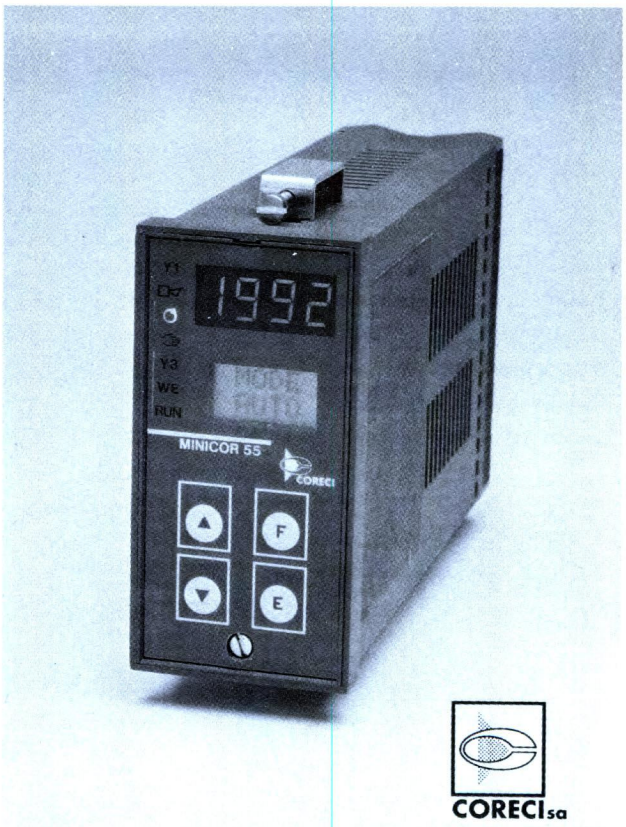
Il Video Center VPT 10, che la GBC si accinge a lanciare sul mercato nazionale, è un'unità costituita da un televisore a colori con schermo da 10" e telecomando, e da un riproduttore di videocassette. La sezione TV è caratterizzata da sintonia a sintesi di tensione, con memoria per 16 canali: dati e canali vengono visualizzati sullo schemo con il sistema On Screen Display. Dispone poi di spegnimento programmabile da 10 a 120 minuti, di selettore TV/monitor, di antenna telescopica e di presa per antenna esterna, di ingressi e uscite per collegamento ad ogni altro apparecchio: videoregistratore, videocamera videogame e così via. La sezione riproduttore si avvale del sistema VHS-HQ a due testine con regolazione del tracking, ricerca veloce avanti e indietro, collegamento a registratore esterno per duplicazione di cassette. Oltre all'alimentazione a 220 Vac, il sistema presenta adattatore per 12 Vcc. L'elevata compattezza e le dimensioni contenute (270x310x310 mm), fanno del Video Center VPT 10 uno strumento ideale per agenti e rappresentanti che ricorrono di frequente a *demo* commerciali e promozionali sul campo.

Per ulteriori informazioni contattare: *Gianmarco Binetti, GBC Italiana v.le G. Matteotti, 66 - 20092 Cinisello Balsamo (MI). Tel. 02/617931, telefax 02/6185518, telex 315366 GBCTER; oppure Studio S.C.M. Mara Rocco. Tel. 02/3761806.*



Minicor 55

Coreci Italia srl annuncia la commercializzazione in Italia di Minicor 55, il suo nuovo regolatore 96x48 della serie Minicor che il gruppo Coreci, specialista della regolazione e del controllo industriale dal 1954 ha presentato recentemente a Parigi.



Più piccolo ed economico, Minicor 55 presenta quattro particolarità:

- è isolato sia in ingresso che in uscita
- ha un filtro d'ingresso configurabile
- dispone di due set locali commutabili
- la sua rampa di salita è programmabile.

Inoltre, Minicor 55 offre diverse possibilità di regolazione: uscita a relè, logica o analogica (continua) con ingressi totalmente configurabili dall'utente. La sua rampa di salita, associata a due relè di allarme configurabili e ai due set locali, permette di effettuare la migliore regolazione possibile, visualizzata ai suoi tre display (1 LED e 2 LCD). Gli algoritmi PID+ CAS (Correzione Au-tomatica di Statismo, algoritmo brevettato dalla Coreci), insieme al self-tuning e alla possibilità di funzionamento automatico o manuale, fanno di questo apparecchio uno dei migliori regolatori compatti sul mercato. Minicor 55 funge anche da interfaccia necessaria nei sistemi computerizzati per la comunicazione seriale (circuito di corrente, RS 485, Modbus, Jbus). Il gruppo Coreci, con il Minicor 55, dimostra la sua capacità a seguire le tendenze del mercato verso la miniatu-

rizzazione degli strumenti e una maggiore flessibilità e universalità di utilizzo.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Coreci Italia srl via Ticino, 76 20014 Nerviano (MI). Tel. 0331/586335; fax 0331/585445.*

NOVITÀ

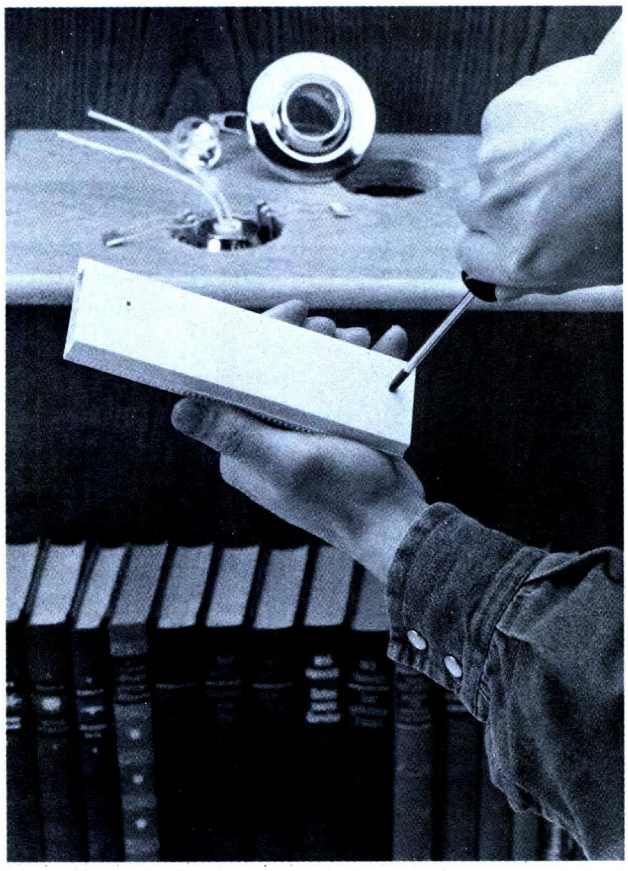
Pinze AC/DC & decadi resistenze/capacità

L'ampia gamma delle pinze amperometriche della giapponese Kaise si allarga con due nuovi modelli di concezione innovativa; sono il modelloSK-7720 e SK-7722, che consentono di leggere due misure contemporaneamente sull'ampio display a cristalli liquidi (per esempio: tensione e corrente). Entrambi sono in grado di effettuare misure di corrente AC/DC fino a 1000 A, di tensione AC/DC, di frequenza, di resistenza e di temperatura con un opportuno sensore di temperatura. I due modelli si differenziano soltanto per la tensione max misurabile, 650V per il modello SK-7720 e 250V per il modello SK-7722. Inoltre, l'SK-7720 è completo di una uscita analogica. Inoltre, la Società Coprico ha recentemente annunciato la realizzazione di un box di resistenze a 6 decadi mod. RM6-N e un box di capacità modello CM5-N. Entrambe sono caratterizzate da un'elevata affidabilità, prezzo contenuto e dimensioni compatte. Il modello RM6-N ha una resistenza totale di 11,1111 MΩ, con risoluzione di 10 Ω e precisione +/-1%. Il modello CM5-N ha una capacità totale di 11,111 μF, con risoluzione di 100 pF.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Barletta Apparecchi Scientifici SRL via Prestinari 2 - 20158 Milano. Tel. 02/39312000; Fax 02/39311616; TLX 334126.*

Trasformatore con carcassa in Bayblend

I trasformatori messi a punto dalla Halloform GmbH & Co. HG di Hiddenhausen, in Germania, un'azienda produttrice di lampade per l'industria del mobile e per interni, si distinguono per la loro potenza nonostante le piccole dimensioni, per l'elevata sicurezza e per il design. Vengono impiegati in particolare per lampade alogene da incasso e non. Il trasformatore, definito *piccolo gigante*, è il nuovo prodotto alto solo 16 mm con una potenza di 60 W. La sua carcassa, come quella di tutti i trasformatori della Halloform, viene realizzata con il prodotto sperimentale Bayblend KU 2-1468, un blend (PC+ABS) ignifugo della Bayer. Questo termoplastico presenta un'elevata resistenza all'urto, possiede buone caratteristiche elettroisolanti, è stabile alla luce e si distingue per l'elevata precisione e stabilità dimensionale. La Halloform ha scelto questo termoplastico in quanto ha superato la prova alla sfera alla temperatura richiesta >125 °C. Questo tipo di Bayblend, grazie al suo trattamento ignifugo secondo la classificazione V-O di UL 94 (ICE 707) testato a 1,6 mm di spessore, soddisfa anche le

esigenze di comportamento antincendio. La gamma dei prodotti offerti dalla Halloform comprende lampade alogene a basso voltaggio dotate dei relativi accessori, trasformatori e sistemi di illuminazione sempre a basso voltaggio



montati su guide, lampade a basso consumo per abitazioni e lampade speciali per specchiere.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Bayer S.p.A. Relazioni Esterne v.le Certosa, 126 - 20156 Milano. Tel. 02/3978 2845.*

Comunicazioni Elettriche

In questo testo, di Jackson, vengono raccolte ed esaminate tutte le argomentazioni che rappresentano il minimo bagaglio conoscitivo di cui deve disporre chiunque voglia affrontare problematiche relative alle comunicazioni elettriche siano esse rivolte alla trasmissione audio-video o alla comunicazione dati (via cavo, via satellite, ecc.). Il volume tratta in modo esaustivo tutti gli argomenti relativi alle comunicazioni elettriche partendo dai concetti di base dei filtri per arrivare alle trasmissioni via satellite. In una prima fase vengono analizzate le componentistiche e i dispositivi su cui si fondano le più sofisticate apparecchiature di comunicazione attualmente utilizzate. Pertanto sono descritti i filtri, gli amplificatori a radiofrequenza, gli oscillatori, il rumore, le modulazioni: AM e FM ed i PLL. In seconda battuta si trattano i concetti relativi alla comunicazione digitale, alle tecniche della comunicazione dati, alle linee di trasmissione via cavo, in guida d'onda e su fibra ottica, alle tecniche televisive e alle antenne.Le comunicazioni elettriche rappresentano uno dei culmini applicativi delle moderne tecnologie elettroniche: dagli operazionali, alle CPU, alle fibre ottiche, ai PLL. In questa ottica un testo che si occupa di comunicazioni non può che partire dalla trattazione di tutta la componentistica e di tutte le apparecchiature che costituiscono l'ossatura vera e propria del sistema considerato, sia esso di comunicazione audio e video o più specificatamente di trasmissione dati. Quest'opera consente di comprendere appieno gli aspetti teorico-pratici insiti nei moderni sistemi di comunicazione elettriche. In esso le varie problematiche sono affrontare in modo semplice cercando di rendere minima la trattazione matematica e salvaguardando, nel contempo, la rigorosità delle descrizioni teoriche. Quest'ultime sono ulteriormente chiarite tramite esempi concreti e analisi progettuali mirate. L'opera fa ricorso ad esempi di simulazione ed analisi computerizzata per evidenziare la modalità di progetto attualmente più sfruttate, modalità che si basano, sempre più spesso, su appositi pacchetti software, quali il Pspice, il Microcap II, il Touchstone, ecc.

F. PIPITONE & S. PARISI

Ricevitore FM stereo con memorie

Il ricevitore FM che presentiamo in questo articolo, fa uso di due coppie di particolari circuiti integrati progettati e prodotti dalla Philips e siglati TDA7030, TDA7040, TDA7021 e TDA7050. In questi chip sono state integrate tutte le funzioni di un ricevitore FM stereo sofisticato in grado di pilotare un dispaly LCD a barre, e di memorizzare fino a quattro emittenti. Una volta realizzato, l'apparecchio non necessita di alcuna taratura ed è di semplicissima costruzione. Se la scoperta dei transistori ha consentito la realizzazione di radioricevitori che possono stare comodamente dentro il taschino, l'evoluzione dei circuiti integrati consentirà nei prossimi anni l'integrazione di radio ricevitori così sofisticati da consentire comandi vocali, infatti la tecnica della micro miniaturizzazione sta superando i confini del credibile con la conseguente eliminazione di componenti esterni prima necessari. I TDA7030-TDA7040-TDA7021-TDA7050, sono già una realtà di questa tecnica, grazie a questi chip è, infatti, possibile costruire un radio ricevitore FM-stereo, che prevede soltanto pochi componenti esterni. Tutti i comandi avvengono tramite una tastiera. I quattro chip impiegati nel nostro progetto sono della serie SMD e cioè dei micro elementi che vanno saldati direttamente dal lato rame del circuito stampato, secondo la tecnica MSD.

IL TDA7030T

Questo IC, come illustra lo schema a blocchi di **Figura 1**, svolge le seguenti funzioni tramite una tastiera:

- Controllo di sintonia di varicap secondo il sistema MTS
- Controllo di volume UP/DOWN 16 STEP
- Memorizzazione di quattro emittenti (PRESET)
- Pilotaggio diretto di un LCD a 16 barre
- Controllo ON/OFF automatico

Ecco qui una anteprima della rivoluzione tecnologica che ha investito recentemente il campo degli audio-visivi

IL TDA7021

IL TDA7021 può essere impiegato come ricevitore anche in un gran numero di altre applicazioni; per esem-

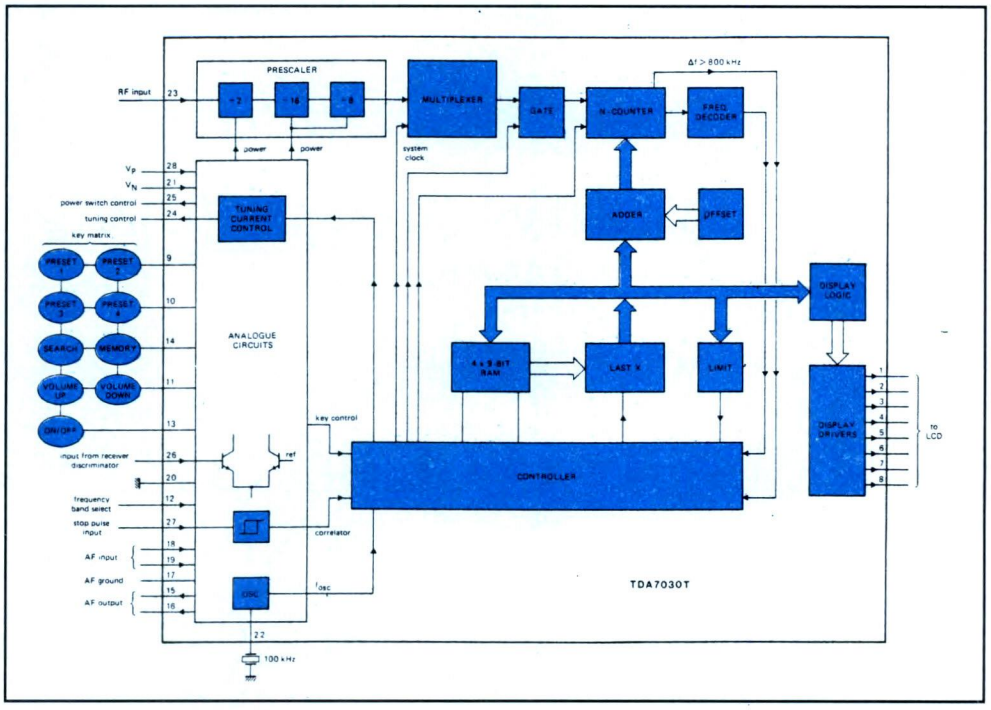
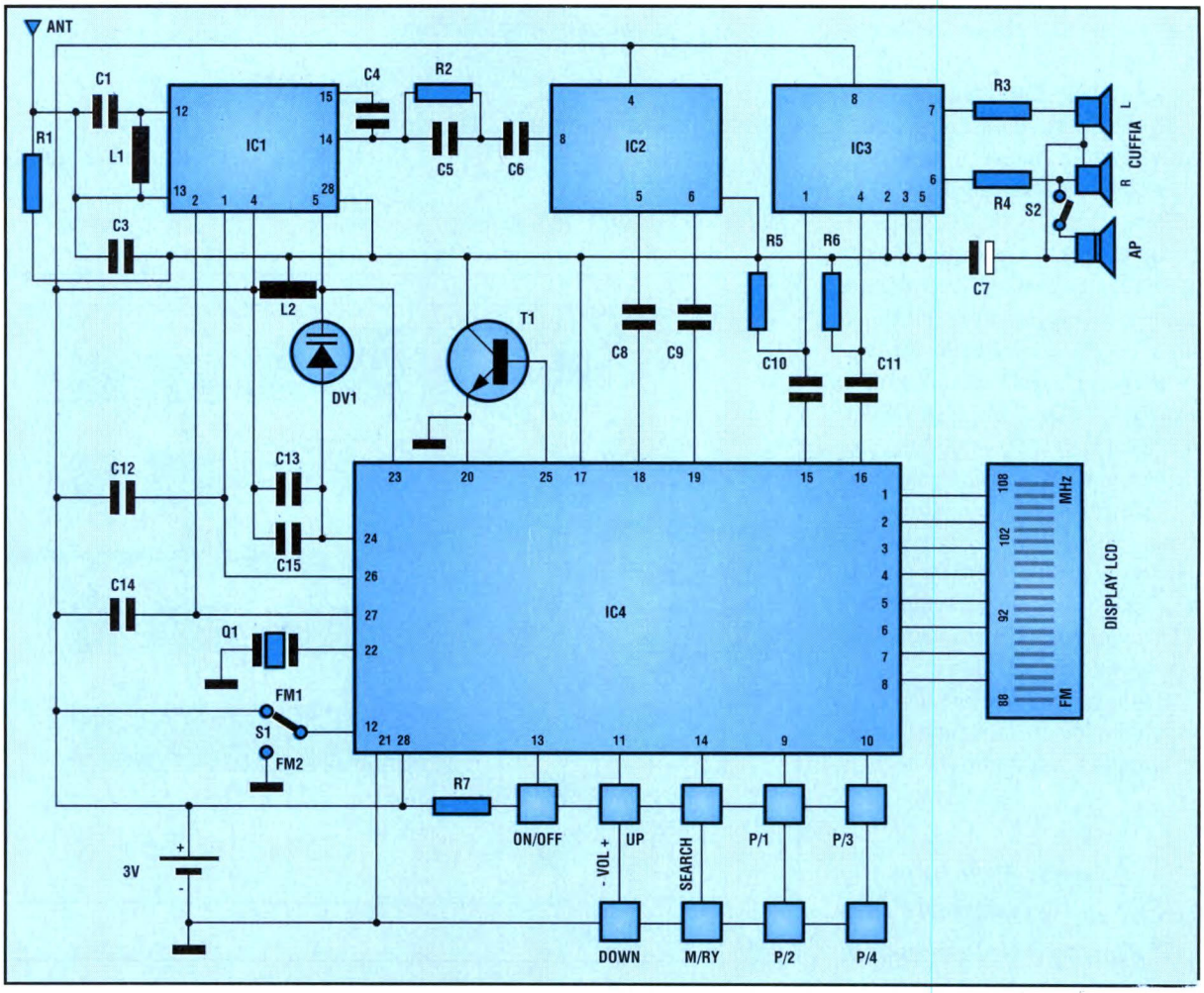


Figura 1. Schema a blocchi del TDA7030T che è il cuore del circuito.

pio, nei telefoni senza filo, nei ricevitori CB, nei radiocomandi, nei sistemi di numerazione, nella sezione audio dei televisori e così via. Interessante il fatto che il valore della frequenza intermedia non sia 10,7 MHz ma 70 kHz. E' necessario quindi ridurre la deviazione della frequenza intermedia a ± 15 kHz con un sistema di demodulazione con reazione, infatti se si dovesse mantenere la deviazione standard ± 75 kHz della frequenza intermedia classica si andrebbe incontro a fenomeni di distorsione inaccettabili. Con questo basso valore di Δf, la distorsione è praticamente inesistente.
D'altra parte, il valore di 70 kHz del segnale a frequenza intermedia permette di realizzare un ricevitore con ottima selettività ed inoltre di poter sostituire i classici filtri passa-banda esterni con filtri attivi realizzati con operazionali e pertanto formati da condensatori e resistori facenti parte dello stesso chip integrato.
Questo è uno dei fattori che, oltre a ridurre il costo del ricevitore, contribuisce ad eliminare del tutto le operazioni di taratura. Nel chip sono state incorporate anche funzioni circuitali normalmente presenti solo in ricevitori FM di qualità più elevata.
La sintonia elettronica ottenuta mediante diodi varicap (che prevede tra l'altro la ricerca automatica delle stazioni e la relativa memorizzazione) è stata ottenuta impiegando tensioni di alimentazione più basse di quelle normalmente richieste e ciò per il fatto che, in questo caso, i varicap vengono usati solo nel circuito dell'oscillatore e non nella sezione a radiofrequenza.
Altro pregio del TDA7021, è il sistema di silenziamento (muting) che, per le sue caratteristiche, è stato brevettato. Esso infatti sopprime il rumore che si presenta, quando si passa dall'ascolto di una data stazione all'altra ed elimina le sintonie laterali indesiderate sempre presenti quando si demodulano segnali FM.

Figura 2. Schema elettrico del ricevitore FM a LCD con memorie.



Per indicare il segnale massimo ricevuto, l'integrato possiede un circuito capace di accendere un LED oppure di pilotare l'indice di uno strumento. Il TDA7021 è realizzato in tecnologia bipolare ed integra 280 componenti circuitali tra cui transistori la cui frequenza di taglio è circa 350 MHz. L'integrato fornisce una tensione di 70 mV su un carico di 22 kΩ, la tensione di alimentazione può andare da 2,8 V a 10 V e l'assorbimento di corrente a 4,5 V, è di 8 mA.

Il TDA7040

Questo circuito integrato non è altro che un decodificatore stereo a filtro attivo in grado di separare rispettivamente il canale destro (L) e il canale sinistro (R).

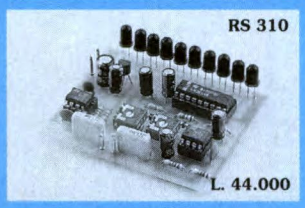
Il TDA7050

Questo microchip è un sofisticato mini amplificatore a due canali, in grado di fornire in uscita una potenza di 250 mW e di pilotare direttamente una cuffia stereo. Nel nostro caso, pilota un piccolo altoparlante dell'impedenza di 30 Ω, che può essere utilizzato come monitor per il ricevitore.

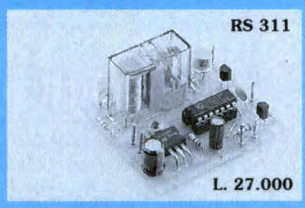
CIRCUITO ELETTRICO

La **Figura 2** illustra il circuito elettrico del ricevitore. Il cuore di tutto il circuito è il circuito integrato IC1 che svolge tutte le funzioni di un normale ricevitore FM. Il circuito integrato IC2 invece svolge le funzioni di decoder stereo FM. I segnali del canale destro e di quello sinistro vengono monitorati tramite le capacità C8-C9 e dall'integrato IC4. La sezione di bassa frequenza è affidata a chip IC3.
Il segnale captato dall'antenna viene inviato allo stadio RF per mezzo del circuito accordato formato da L1, C2 e C3, connessi ai pin 12 e 13 di IC1 (TDA7021). L'oscillatore locale è formato dalla bobina L2 e dai condensatori C13 e C15 collegati sui pin 4 e 5 di IC1, unitamente al diodo varicap DV1.
Il comando di sintonia avviene tramite la tastiera per mezzo di IC4 e più esattamente il segnale di ricerca corrispondente alla tensione di varicap, esce dai pin 23-24, consentendo la copertura continua della gamma FM (88-108 MHz), quando il deviatore FM1 è collegato verso massa, mentre nella posizione FM2 la copertura del ricevitore va da 75925 a 89925 MHz. Il transistor T1 viene pilotato da IC4 (pin 25) e svolge la funzione di *muting* durante la fase di ricerca della sintonia silenziando il ricevitore.
Il segnale captato e quello generato dall'oscillatore vengono agganciati dal generatore micro-tuning sistem (MTS) che fornisce 16 step di tensione di sintonia al varicap, ottenendo così un terzo segnale che rappresenta il valore della media frequenza che, come già detto, è di 70 kHz.
La catena di media frequenza si trova all'interno del chip ed è realizzata con dei filtri attivi. La selettività dello stadio IF viene ottenuta tramite le capacità C4, C5 e R2 mentre il segnale d'usci-

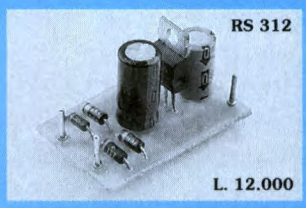
ELSE kit novità SETTEMBRE '92



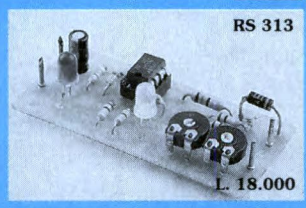
RS 310 INDICATORE DI LIVELLO ACQUA PER RECIPIENTI
È un dispositivo che permette di visualizzare il livello di acqua presente in un qualsiasi recipiente. Al dispositivo vanno applicate 2 asticelle metalliche (non fornite nel Kit) che andranno immerse nel recipiente.
L'indicazione avviene tramite 10 Led che formano un display a barra: quando il livello dell'acqua è minimo un solo Led si accende, mentre a livello massimo tutti i Led sono accesi.
Il numero di Led accesi è proporzionale al livello dell'acqua. Il metodo di misura adottato non introduce corrente continua nell'acqua, per cui eventuali processi di elettrolisi sono praticamente nulli.
Collegandolo al Kit RS311, oltre alla visualizzazione del livello, si può creare un automatismo per il riempimento dei recipienti.
ALIMENTAZIONE 9-12 Vcc
ASSORBIMENTO MAX 150 mA
INDICAZIONE A BARRA 10 LED



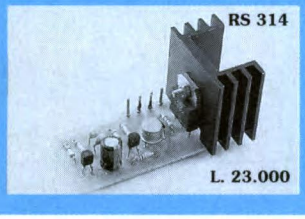
RS 311 AUTOMATISMO RIEMPIMENTO PER RS 310
Collegato opportunamente al Kit RS310, ogni volta che l'acqua scende al livello minimo si eccita un relè i cui contatti possono fungere da interruttore ad una pompa o elettrovalvola che provvederà a mandare acqua nel recipiente. Raggiunto il livello massimo, il relè si diseccita, interrompendo quindi l'erogazione dell'acqua. Quando il relè è eccitato un apposito Led si illumina.
ALIMENTAZIONE 12 Vcc
ASSORBIMENTO MAX 60 mA
CORRENTE MAX CONT. RELÈ 10 A



RS 312 ALIMENTATORE STABILIZZATO 12V 300mA
Serve ad alimentare tutti quei dispositivi che prevedono un'alimentazione di 12Vcc con assorbimento inferiore a 300mA. Il grado di stabilizzazione è molto buono grazie all'impiego di un apposito circuito integrato. Per il suo corretto funzionamento occorre applicare all'ingresso un trasformatore che fornisca una tensione alternata di 12V ed in grado di erogare una corrente di almeno 500mA (allo scopo è molto adatto il modello M3051).
ALIMENTAZIONE 12 Vca
USCITA 12 Vcc stab.
CORRENTE MAX 300 mA



RS 313 CARICA BATTERIE Ni-Cd AUTOMATICO CON MONITOR
È un ottimo carica batterie Ni-Cd adatto alla ricarica normale e in tampone di 4 o 6 elementi in serie. Appena la tensione della batteria di pile scende al di sotto di un certo valore, il dispositivo entra in funzione e, quando le pile sono completamente cariche, si disinserisce automaticamente. Durante il periodo di carica si illumina un Led rosso e durante quello di inattività (Stand By) si illumina un Led verde. Se la batteria di pile non è inserita (cattivo contatto) entrambi i Led si illuminano. Per un impiego domestico può essere alimentato con il Kit RS312.
ALIMENTAZIONE 12 Vcc stab.
N° ELEMENTI Ni-Cd 4-6
CORRENTE CARICA 80 mA
SEGNAL. LED CARICA - STAND BY - CATTIVO CONTATTO



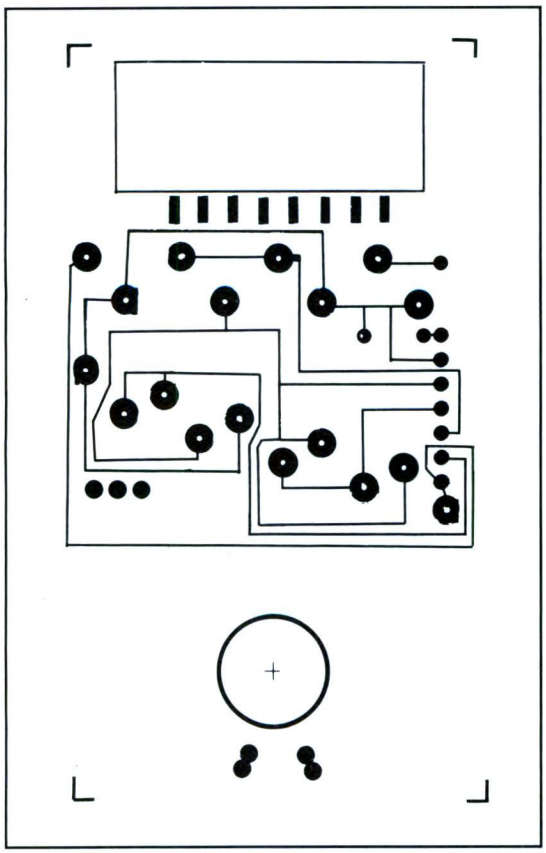
RS 314 INVERTER AUTO PER TUBI AL NEON 15-25 W
Questo dispositivo è stato studiato per poter accendere tubi al Neon di potenza compresa tra 15 e 25 W, partendo da una tensione di 12Vcc (batteria auto). Si rivela molto utile in auto, roulotte, camper, piccole imbarcazioni e in campeggio.
Per il suo corretto funzionamento occorre applicare all'uscita un trasformatore 220/9 V 2A.
ALIMENTAZIONE 12 Vcc
ASSORBIMENTO MAX 2 A
POTENZA TUBI NEON 15-25 W

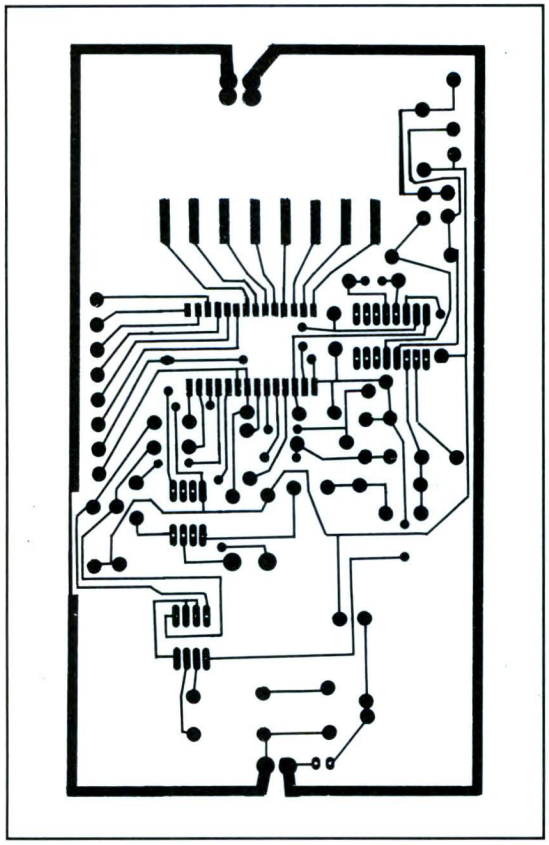
Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl
VIA CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262
S 92

NOME_____ COGNOME_____
INDIRIZZO_____
C.A.P._____ CITTÀ_____ PROV._____

Figura 3. Basetta stampata della tastiera-display vista al naturale dal lato rame.





ta viene inviato al decoder stereo IC2. L'uscita del decoder giunge al circuito integrato IC4, che fornisce in uscita, sui pin 15 e 16, i due canali stereo separati, che vanno a pilotare i due ingressi (pin 1 e 4) dell'amplificatore di BF IC3. L'alimentazione viene ottenuta per mezzo di due stilo da 1,5 V.
La lettura della frequenza avviene su un display LCD a 16 barre pilotato direttamente con il sistema del semi-duplex da IC4.
Tutti i comandi del ricevitore vengono selezionati da una tastiera collegata a matrice, i cui ingressi fanno capo sempre a IC4 (TDA7030). IC4 funziona con una frequenza di clock di 100 kHz data da un cristallo al quarzo miniatura (Q1).
I comandi sono:

• ON/OFF. Consente l'accensione e lo spegnimento automatico;

Figura 4. Basetta stampata del ricevitore vista dal lato rame in scala naturale. Fare attenzione alle piste ravvicinate.

• UP/DOWN (vol.+/vol.-). Permette la regolazione del volume generando 16 step di tensione, corrispondenti ad altrettanti valori diversi di volume;

• SEARCH. Consente la ricerca automatica della frequenza;

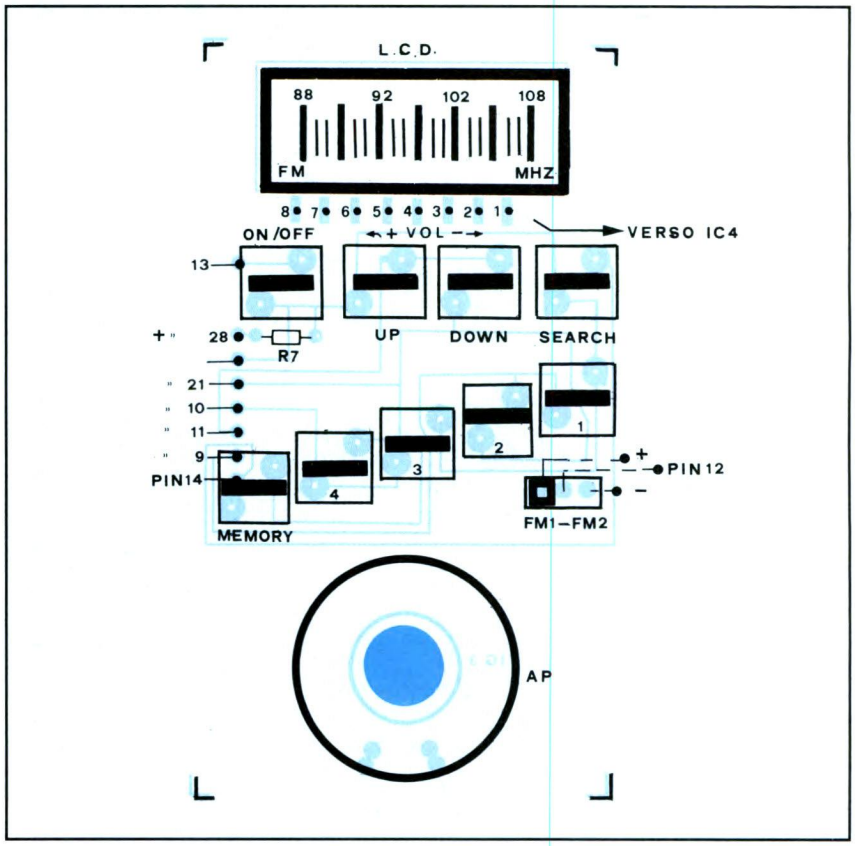
• MEMORY. Memorizza 4 emittenti FM;

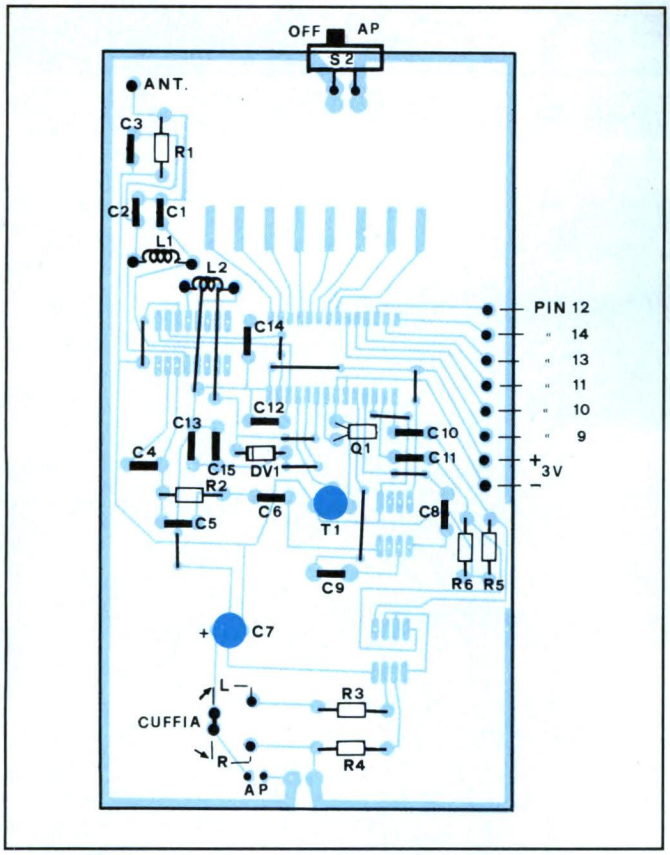
• I quattro comandi corrispondenti ai tasti 1, 2, 3 e 4 servono a selezionare le quattro emittenti da memorizzare.

MONTAGGIO PRATICO

Il montaggio pratico del ricevitore LCD non è, questa volta, molto semplice, ma richiede un coordinamento ed una accuratezza di base per la perfetta riuscita del montaggio del progetto.
Come prima cosa ci vengono in aiuto le **Figure 3** e **4** che riproducono rispettivamente i circuiti stampati relativi al

Figura 5. Disposizione dei controlli sulla relativa basetta.





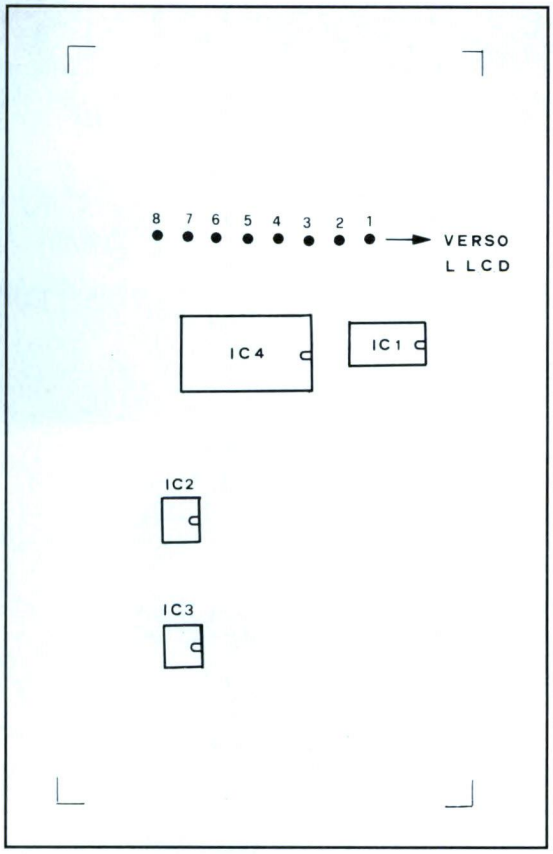


Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta del ricevitore.

Figura 7. Disposizione degli integrati sul lato rame della basetta.

montaggio della tastiera e del ricevitore. La **Figura 3** illustra chiaramente la disposizione pratica dei componenti relativi ai 9 tasti (ON/OFF-UP/DOWN-SEARCH-MEMORY-1,2,3,4 PRESET) al display LCD, al deviatore di gamma (FM1/FM2) e all'altoparlante. Superata questa fase potete passare al montaggio delle varie parti che compongono il ricevitore vero e proprio.
La **Figura 6** illustra la disposizione pratica di tutti i componenti ad eccezione degli integrati, IC1-IC2-IC3-IC4, che vanno saldati direttamente sulla pista ramata del circuito stampato del ricevitore come mostra chiaramente la **Figura 7**. Superate le due fasi di montaggio, non vi rimane che collegare con una bandella di piattina multipolare i punti 1.....8, con i corrispondenti punti del display LCD.

Ultimata anche quest'ultima operazione, si consiglia di ricontrollare l'intero montaggio, accertandosi di eventuali errori commessi durante la fase di cablaggio e assemblaggio.
A questo punto non vi rimane che alimentare l'RX, premere il tasto ON/OFF e buon ascolto a tutti!

ELENCO COMPONENTI

- **R1:** resistore da 10 kΩ
- **R2:** resistore da 68 kΩ
- **R3-4:** resistore da 33 Ω
- **R5-6:** resistore da 22 kΩ
- **R7:** resistore da 1 MΩ
- **C1-2:** cond. ceramici da 68 pF
- **C3:** cond. ceramico da 220 pF
- **C4:** cond. ceramico da 100 pF
- **C5:** cond. ceramico da 270 pF
- **C6-8/11-15:** cond. ceramici da 100 nF
- **C7:** cond. elettrolitico da 47 µF 12 Vl
- **C12-14:** cond. ceramici da 10 nF
- **C13:** cond. ceramico da 1 nF
- **DV1:** diodo varicap BB105B
- **T1:** transistor BC 547
- **IC1:** TDA7021-T
- **IC2:** TDA7040
- **IC3:** TDA7050
- **IC4:** TDA7030-T
- **9:** tastini a pulsante
- **LCD:** display a cristalli liquidi a 16 barre
- **Q1:** quarzo da 100 kHz
- **L/R:** cuffia da 32 Ω
- **AP:** altoparlante da 32 Ω 250 mW
- **S1:** deviatore a slitta
- **S2:** interruttore a slitta
- **L1:** bobina d'antenna formata da 4 spire di rame smaltato da 1,2 mm ø 5 mm
- **L2:** bobina oscillatrice formata da 4 spire di rame smaltato da 1,2 mm ø 5 mm
- **2:** stilo da 1,5 V alcaline
- **2:** circuiti stampati

CONOSCI L'ELETTRONICA?

1) Il circuito integrato 556 contiene:

A due 555

B due 557

C due µA741

D tre µA741

E tre 555

2) Quando sull'emettitore di un transistore è presente una freccia verso l'interno, il transistore è del tipo:

A UJT

B a canale N

C a canale P

D PNP

E NPN

3) L'accoppiamento in continua tra due circuiti prevede:

A il semplice collegamento tramite conduttore tra l'uscita del primo e l'ingresso del secondo

B il collegamento di un condensatore tra l'uscita del primo e l'ingresso del secondo

C l'inserzione tra i due circuiti di un induttore

D l'impiego di un trasformatore di alta frequenza con nucleo

E un link a transistore tra l'uscita del primo e l'ingresso del secondo

4) Il rapporto di onda stazionaria, da cui dipende il buon trasferimento all'antenna del segnale di trasmissione, viene indicato con:

A VCO

B VOM

C AGC

D DVM

E SWR

5) I SIPMOS e gli EXFET sono transistori MOS; la loro caratteristica principale è:

A una bassa impedenza d'ingresso

B una potenza elevata

C una alta tensione di alimentazione

D una bassa corrente di pilotaggio

E l'essere un darlington

6) Il fattore di potenza cosφ stabilisce lo sfasamento tra tensione e corrente e vale:

A V/I

B V^2/I

C V/I^2

D $2\pi VI$

E W/VI

7) Per evitare ronzio indotto, le masse dei circuiti audio vanno:

A collegate tutte alla massa delle prese d'ingresso

B collegate al telaio metallico tramite un breve conduttore

C collegate singolarmente al negativo di alimentazione

D collegate una dopo l'altra e l'ultima al telaio metallico

E lasciate libere ben isolate dal telaio metallico

8) Nella ricezione della banda FM, l'antenna più idonea è:

A la Yagi

B il dipolo

C la collineare

D la Marconi

E lo stilo

9) I compact disk vengono letti per mezzo di un particolare componente, quale?

A il sensore di Hall

B la fotocellula

C il fotofransistor

D il diodo laser

E il fotodiodo

10) L'unita di lavoro è:

A l'Henry

B il Gauss

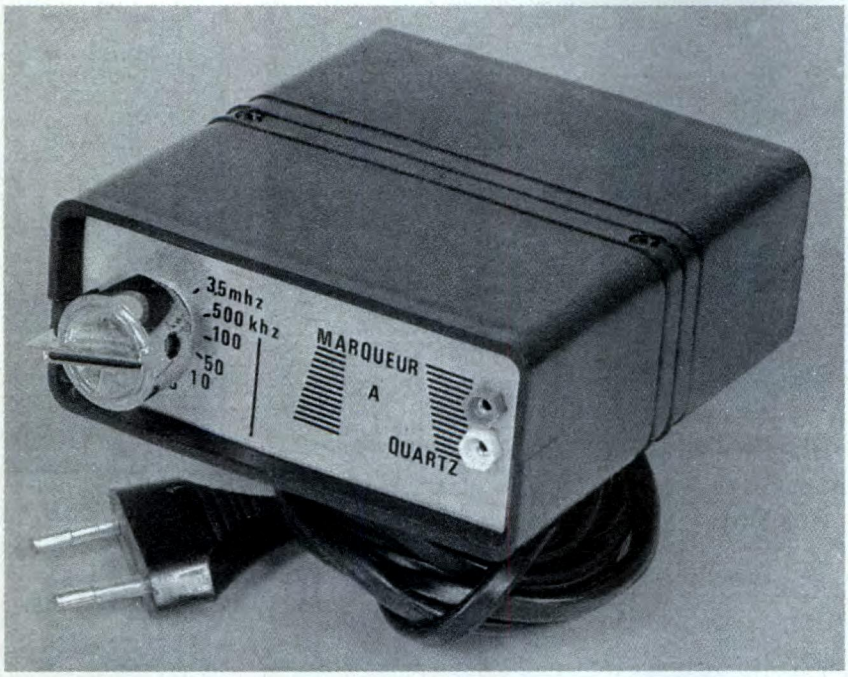
C il Joule

D il Farad

E il Coulomb

(vedere le risposte a pag. 54)

Generatore di frequenze quarzato



Un generatore di frequenze campione a disposizione di radioamatori e non.

Conoscere l'esatta frequenza di trasmissione o ricezione è molto utile, per non dire obbligatorio. Si trovano naturalmente in commercio parecchi strumenti con di display digitale ma, se sopraggiunge un guasto, spesso non si si riesce a capire su che frequenza si sta lavorando. In realtà uno standard di frequenza permette di effettuare misure precise, dopo la taratura, senza la necessità di un frequenzimetro o di un generatore HF. In quanto al costo, poi, questo generatore è senz'altro alla portata di tutti, anche di chi è ricco solo di entusiasmo.

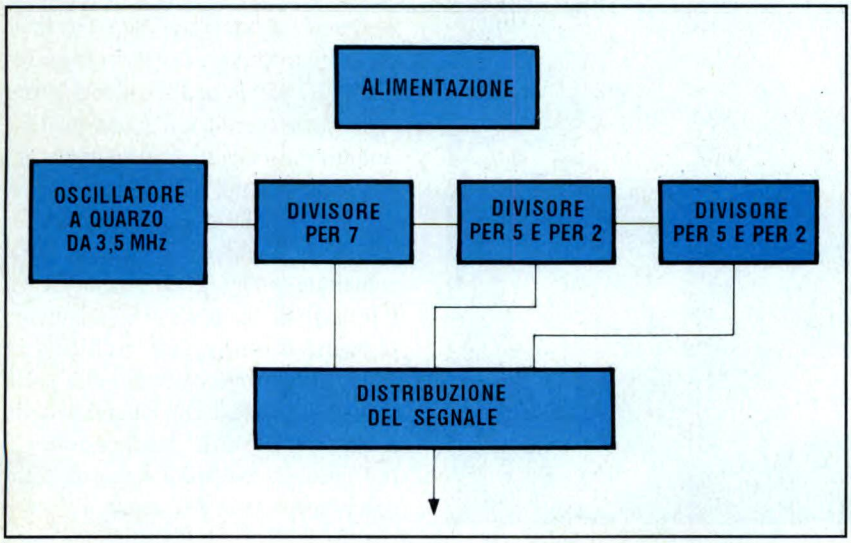


Figura 1. Schema a blocchi del generatore di precisione.

IL CIRCUITO

Come si nota dallo schema a blocchi di **Figura 1**, abbiamo tenuto presente soprattutto le necessità dei radioamatori: in particolare, le frequenze iniziali delle bande di trasmissione. Ci è sembrato quindi opportuno avere un punto di taratura unico, senza possibilità di confusione. In realtà, un punto di taratura ogni 3,5 MHz permette di ritrovare le frequenze di 3,5 MHz, 7 MHz, 10,5 MHz, 14 MHz, 17,5 MHz, 21 MHz, 24,5 MHz e 28 MHz. Da diversi punti di vista, è utile avere a disposizione un punto di taratura ogni 500 kHz, come pure sui sottomultipli: 100 kHz, 10 kHz, 5 kHz. Osservare che le bande di 1,8 MHz, 10 MHz, 18 MHz, e 24,9 MHz possono essere rintracciate mediante i punti a 100 kHz, 10 kHz e 5 kHz. In pratica, il cuore dello strumento è costituito da un oscillatore quarzato che funziona a 3,5 MHz. Questa oscillazione viene divisa per 7 da un

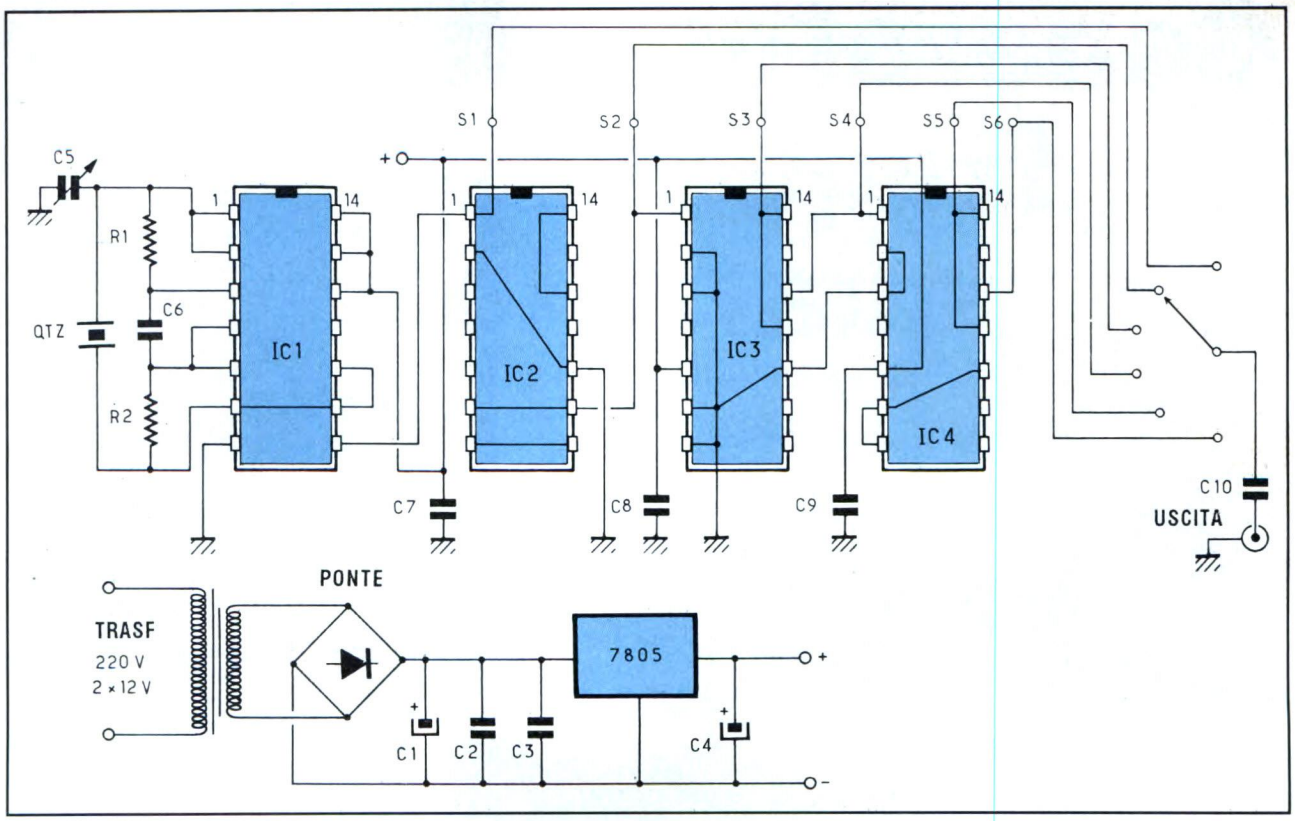
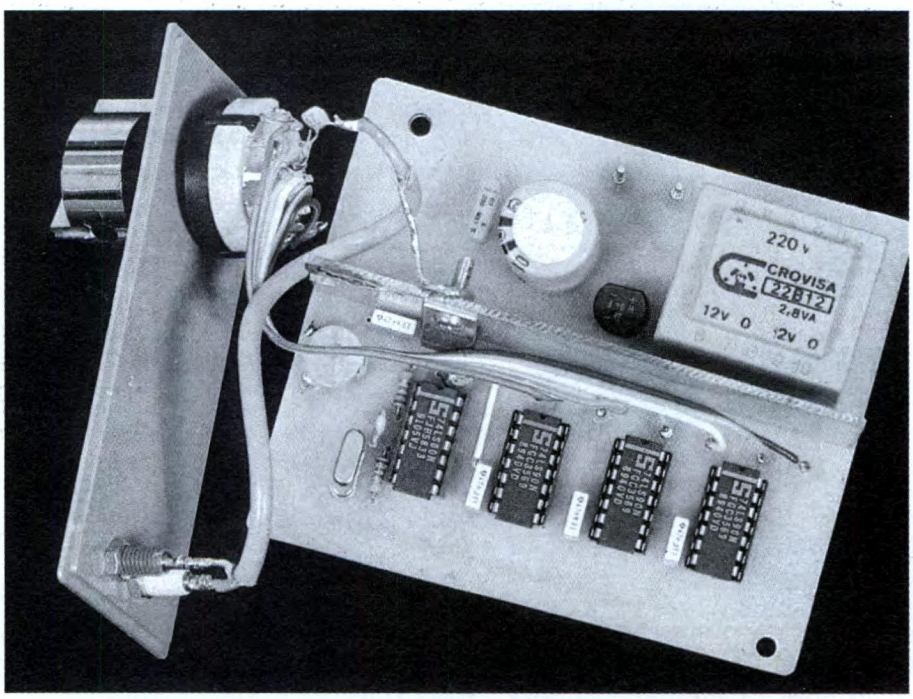


Figura 2. Lo schema di principio si basa sull'utilizzo di divisori collegati in cascata. Il condensatore C10 trova posto tra il commutatore e le prese d'uscita.

primo divisore, alla cui uscita si ottiene un'oscillazione di 500 kHz. Il segnale viene poi trasferito a due divisori in cascata (uno per 5 e l'altro per 2) dai quali si ottengono le spaziature di 100 kHz, 50 kHz, 10 kHz e 5 kHz. Per quanto riguarda l'alimentazione, abbiamo scelto quella di rete, con intermediario di un trasformatore e di un rettificatore che permettono di ottenere la necessaria tensione di 5 Vcc Detto questo, nulla impedirà al costruttore di tralasciare la sezione di rete, conservando però lo stabilizzatore da 5 V, indispensabile per i circuiti TTL.



SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo ad analizzare lo schema elettrico di **Figura 2** partendo dall'alimentatore. La tensione di 220 Vac della rete viene abbassata a 12 V, rettificata dal ponte PT e poi filtrata da un condensatore da 1000 µF (C1), spalleggiato dai condensatori C2 e C3. La tensione stabilizzata di 5 V si ottiene mediante un integrato 7805. Per inciso, facciamo notare che il condensatore C4 (2,2 µF) impedisce al regolatore di produrre oscillazioni parassite. L'oscillatore è l'elemento principale del nostro strumento: si basa su un quarzo da 3,5 MHz che oscilla con l'aiuto di due porte logiche NAND (A e B), contenute nell'integrato 74LS00 (IC1). L'utilizzo di due porte NAND impone la scelta di un quarzo oscillante in serie: la tensione d'uscita della porta NAND B è in fase con l'ingresso della porta NAND A. Il condensatore C5 (un variabile da 60 pF) serve a regolare con precisione la frequenza. La terza

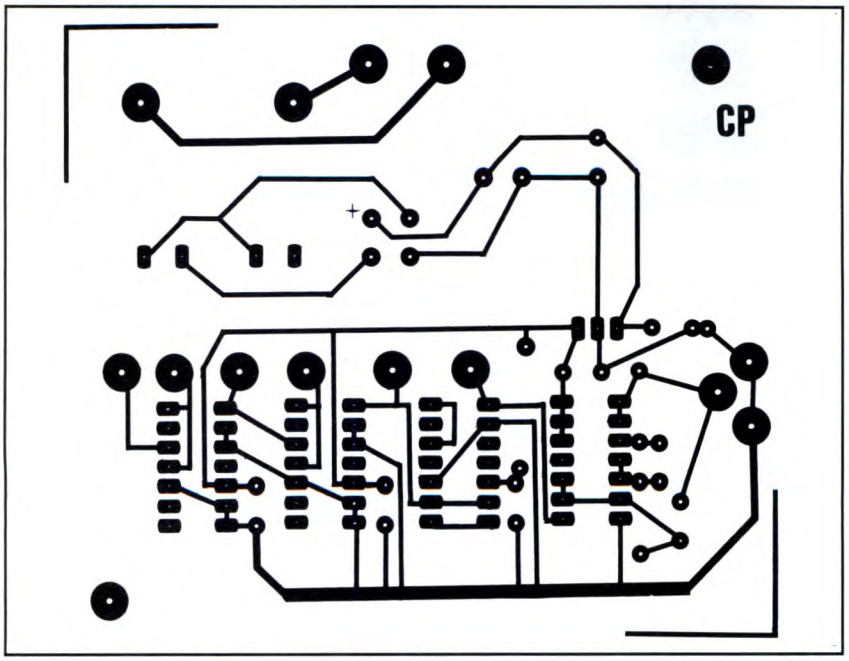


Figura 3. Traccia rame al naturale.

porta NAND (D) è utilizzata come buffer, per correggere la forma del segnale d'uscita. La quarta porta NAND (C) non è utilizzata ed i suoi ingressi vanno collegati al livello logico 1 (+5 V). All'uscita dell'oscillatore è così disponibile un segnale da 3,5 MHz, che potrà essere prelevato dal piedino 8 di IC1. Questo segnale deve poi essere applicato al piedino 1 del primo contatore decimale 74LS90 (IC2). Questo circuito verrà collegato come divisore per 7, ottenendo così all'uscita (piedino 9) un segnale da 500 kHz, inviato poi al piedino 1 del divisore per 5 tipo 74LS90 (IC3), che fornisce all'uscita un segnale da 100 kHz. All'occorrenza, dal piedino 12 di IC3 si può prelevare un segnale diviso per 10, cioè 50 kHz. Sarà proprio questo segnale ad essere applicato al successivo divisore IC4, attraverso il suo piedino d'ingresso (1). Il segnale erogato dal piedino 14 risulta diviso per 5. Al piedino 12 è pertanto disponibile un segnale diviso per 10, cioè con frequenza di 5 kHz. Ogni integrato 74LS90 è disaccoppiato da C7, C8 e C9, che hanno la capacità di 47 nF. I segnali prodotti da ciascun divisore hanno forma di onde rettangolari, molto ricche di armoniche. Un commutatore (1 via, 6 posizioni) permetterà di sce-

ALCUNI ESEMPI DEL NOSTRO CATALOGO

- Provacavi MIDI L. 50.000
- MIDI monitor L. 49.000
- MIDI Thru Box 1x5 L. 131.000
- MIDI Selector Box 1x5 L. 120.000
- Commutatore Thru 2x4 con alimentatore esterno L. 125.000
- Interfaccia MIDI A500/2000 1 in - 2 out L. 49.000

RICHIEDETE IL NOSTRO CATALOGO COMPILANDO ED INVIANDO IL TALLONCINO QUI A LATO

Ecco la soluzione alle interconnessioni MIDI

midi magic by AP.EL.

Inviare il presente talloncino in busta chiusa a

AP.EL. Applicazioni Elettroniche
Divisione MIDI Magic
via S. Giorgio, 3
20059 VIMERCATE (MI)

NOME _____

COGNOME _____

INDIRIZZO _____

C.A.P._____ CITTA' _____

Desidero ricevere a casa il catalogo gratuito dei prodotti MIDI Magic by AP. EL.

OFFERTA SPECIALE DEL MESE

Set di cavetti composto come segue:
- 2x1 m
- 2x3 m
- 2x5 m

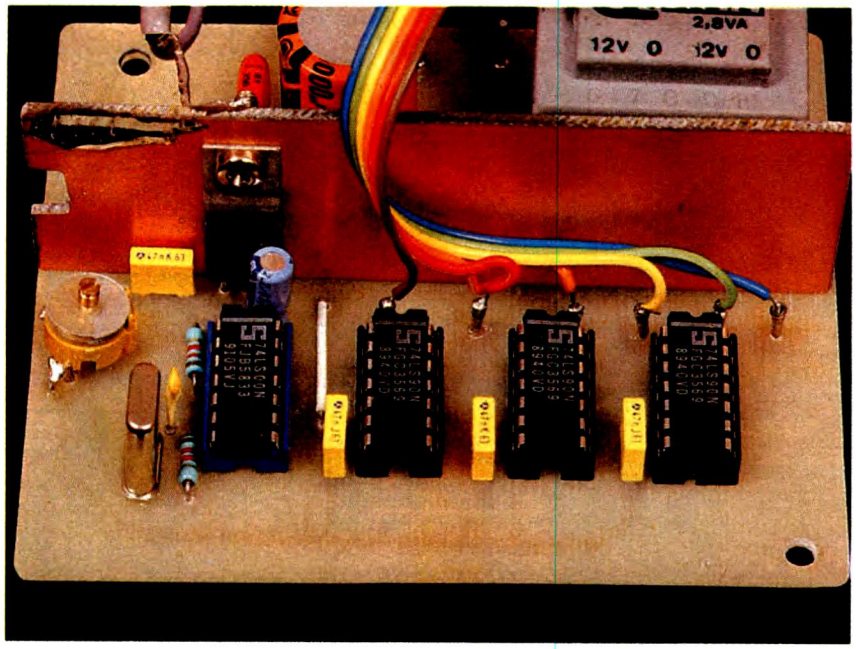
Tutti i cavetti sono colorati diversamente per distinguerli più rapidamente.
Ed in più, 2 adattatori femmina/femmina per le prolunghe. Il tutto a **L. 67.000**

I PREZZI SI INTENDONO IVA INCLUSA. LA SPEDIZIONE IN CONTRASSEGNO E' A CARICO DEL DESTINATARIO

gliere la frequenza più adatta, trasferendola all'uscita tramite C10, un condensatore da 47 pF.

REALIZZAZIONE PRATICA

L'incisione del circuito stampato, mostrato in **Figura 3** al naturale, avviene mediante elementi trasferibili, esposizione ai raggi ultravioletti di una basetta presensibilizzata e incisione con percloruro di ferro. Si possono stagnare le piste, sia a freddo che aiutandosi con un saldatore ben caldo. Dopo un'attenta verifica, praticare i fori da 0,8/1 mm. In pratica, la costruzione del circuito stampato non presenta difficoltà, essendo perfettamente classica. Dedicare molta attenzione alla piedinatura di alcuni componenti: diodi, integrati e condensatori elettrolitici: consultare la piedinatura dei chip in Figura 5. E' preferibile montare per primi i componenti meno delicati e più bassi rispetto al circuito stampato, come i resistori, i ponticelli, i condensatori e gli zoccoli. Al termine del montaggio, inserire i circuiti integrati nei loro zoccoli: il tutto deve risultare come da disposizione dei componenti di **Figura 4**. Ricordare che i quarzi sopportano male il riscaldamento. Attenzione anche alle saldature *fredde*; l'eccesso di disossidante può essere eliminato con acetone.



CABLAGGIO PROVE E REGOLAZIONI

Consultando la **Figura 6**, è molto semplice: basta collegare le uscite da 3,5 MHz, 500, 100, 50 e 10,5 kHz ai terminali del commutatore rotativo. Collegare inoltre la rete a 220 Vac alla basetta con il trasformatore. Abbiamo separato la sezione alimentazione mediante un tramezzo di vetronite ramata, che servirà anche come dissipatore termico per l'integrato 7805.

Le prove e le regolazioni sono abbastanza semplici: attenzione solo a regolare correttamente la frequenza del

Figura 4. Disposizione dei componenti.

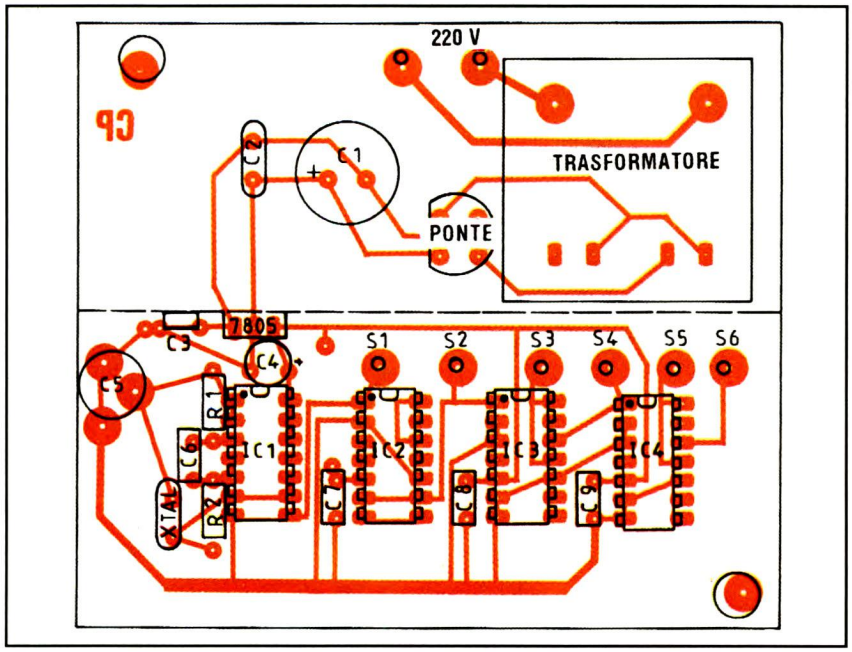
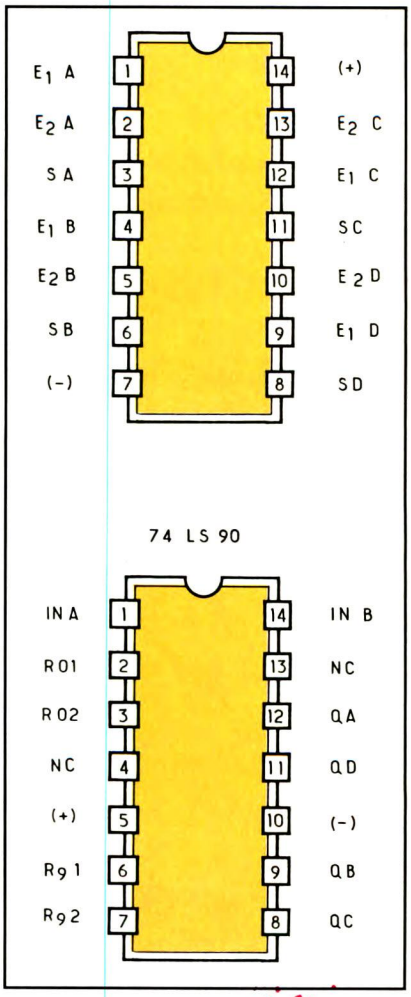
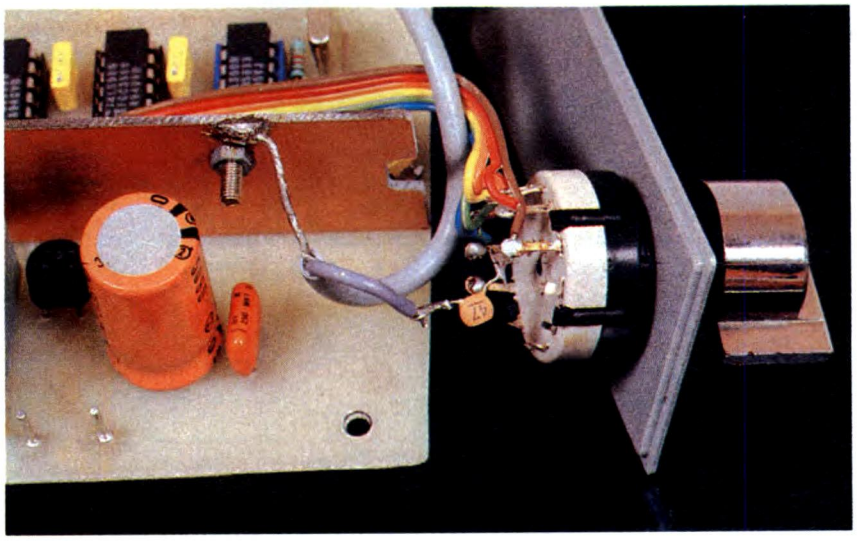


Figura 5. Piedinatura dei circuiti integrati.



quarzo, mediante il condensatore variabile C5. Per effettuare questa operazione, si può ricorrere a diversi sistemi:

• Realizzare un battimento con una trasmissione campione in onde corte, sulle frequenze di 2,5, 5, 10, 15 e 20 MHz.
• Sintonizzarsi sulla trasmissione della BBC su 200 kHz, che ha una frequenza estremamente precisa e stabile.
• Con l'aiuto di un frequenzimetro di precisione collegato al dispositivo di taratura, ruotare poi la manopola del condensatore variabile fino ad ottenere l'esatta frequenza di 3500 kHz.



Un frequenzimetro non ha una precisione infinita: esiste una tolleranza di ±1 cifra, la meno significativa. Se la misura con il calibratore a quarzo viene effettuata entro un tempo relativamente breve, la precisione del punto a battimento nullo potrà essere rilevata ad orecchio con la precisione di circa 1 Hz, certo migliore di quella ottenuta con un frequenzimetro digitale di qualità corrente. Questa osservazione vale soltanto per una misura relativamente veloce: per ottenere migliori risultati, sarà opportuno ricorrere ad un quarzo speciale, conservato in contenitore termostatico. In questo caso però non si tratterebbe più di una realizzazione per principianti.

© Electronique Pratique n° 160

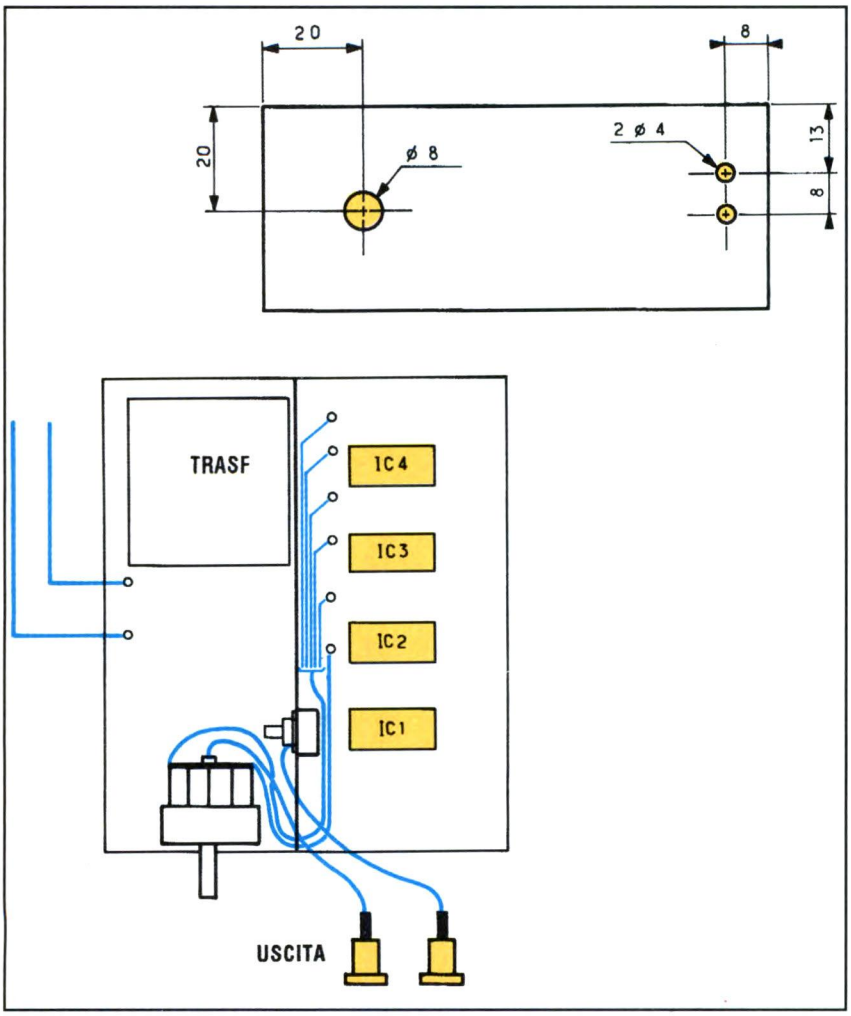


Figura 6. Cablaggio e foratura del pannello posteriore.

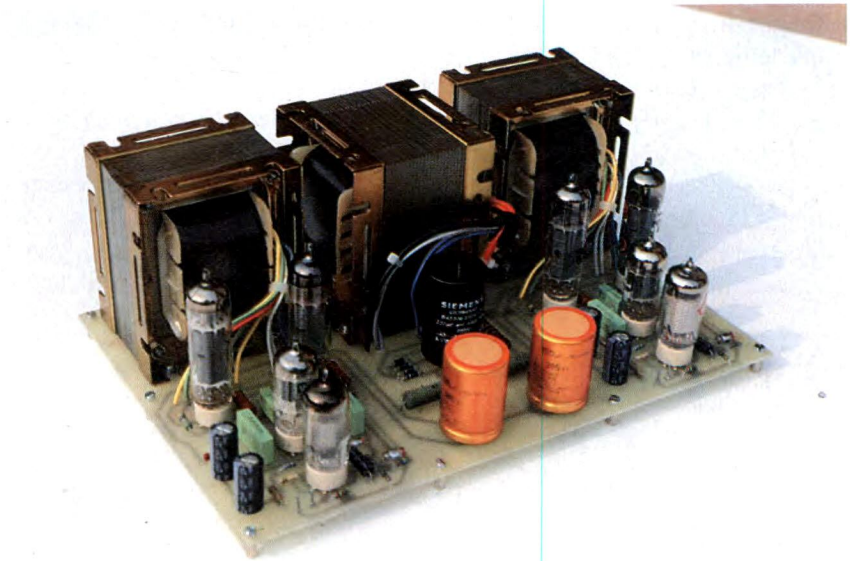
ELENCO COMPONENTI

- **R1-2:** resistori da 1,2 kΩ
- **C1:** condensatore elettrolitico da 1000 µF 16 Vl
- **C2:** condensatore da 100 nF ceramico
- **C3-7-8-9:** condensatori da 47 nF ceramici
- **C4:** condensatore elettrolitico da 2,2 µF 16 Vl
- **C5:** condensatore variabile da 60 pF
- **C6:** condensatore da 1500 pF ceramico
- **C10:** condensatore da 47 pF ceramico
- **IC1:** 74LS00 porta NAND quadrupla
- **IC2-3-4 :** 74LS90 contatori decimali
- **4:** zoccoli a 14 piedini per c.i
- **1:** 7805 regolatore a 5 V
- **1:** trasformatore p=220 Vac; s= 12 Vac - 3 VA
- **1:** rettificatore a ponte W005
- **1:** quarzo da 3,57945 MHz
- **1:** contenitore
- **1:** cavo di rete
- **1:** circuito stampato

ING. F. BERTELE'

Amplificatore stereo Hi-Fi valvolare

Per alcuni decenni le valvole hanno regnato incontrastate nella tecnica degli apparati ad alta fedeltà, venendo poi soppiantate dai transistor, più pratici e meno ingombranti. Oggi fra gli appassionati audio si riscontra un rinnovato interesse per questi componenti, giustificato da una qualità della riproduzione sonora superiore rispetto a quella dei semiconduttori.



In realtà, anche dopo la diffusione dei transistor e degli altri tipi di semiconduttori, le valvole non hanno mai cessato di essere impiegate, soprattutto quando vi sono da trattare potenze elevate. Esempi classici sono gli amplificatori a radiofrequenza delle emittenti radiotelevisive o i forni di essiccazione di diversi tipi di materiali; tuttavia anche nel campo dell'alta fedeltà, dove i livelli di potenza richiesti non sono certo quelli degli apparecchi appena nominati, è sempre rimasto un certo numero di appassionati *innamorati* della qualità del suono prodotto dagli apparati valvolari e disposti a rinunciare alle potenze di uscita di centinaia di watt ottenibili con gli amplificatori a transistor in favore di una potenza di qualche decina di watt, ma con una qualità del suono del tutto diversa, quale è quella posseduta dagli apparati valvolari. Al giorno d'oggi si manifesta un interesse sempre crescente per gli apparecchi di questo tipo; abbiamo allora deciso di presentare un progetto di ampli Hi-Fi a valvole basato sull'impiego di uno schema che in passato è stato forse il più diffuso a causa delle prestazioni fornite ed alla sua affidabilità. I 15 W resi, forse non sembreranno tanti, tuttavia ricordiamo che il metro per valutare le potenze di uscita non è lo stesso nei casi di ampli a valvole o a transistor: 15 W non sono affatto una potenza insignificante per un apparato valvolare e corrispondono grosso modo a una cinquantina di watt in apparecchi a semiconduttori.

LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di **Figura 1** è relativo ad un solo canale, ma questi sono esattamente identici.
Esso risulta molto semplice e chi ha qualche esperienza di lavoro con le valvole, potrà riconoscere subito la configurazione classica del finale con pentodi in controfase. Il tubo V1, un pentodo collegato a triodo, viene impiegato nella funzione di preamplifi-

Caratteristiche tecniche	
Potenza massima	**15 + 15 Wrms a 6 ÷ 8 Ω**
Banda passante	**10 Hz ÷ 40 kHz a 10 Wrms**
Distorsione	**< 0,2% da 10 Hz a 40 kHz**
Sensibilità	**200 mVeff per 10 Wrms**
Impedenza di ingresso	**1 MΩ**

catore del segnale di ingresso. Il corrispondente terminale del circuito stampato è collegato alla griglia controllo, mentre sul catodo viene riportata attraverso una rete di compensazione la tensione di uscita proveniente dallo stadio finale dell'amplificatore. L'anodo è connesso direttamente alla griglia della prima sezione di V2, doppio triodo ad alto guadagno utilizzato come amplificatore differenziale ad accoppiamento catodico.

Questo stadio è necessario per poter disporre all'uscita di due segnali simmetrici per il pilotaggio delle griglie dei due pentodi di potenza V3 e V4 in opposizione di fase. L'alto guadagno del doppio triodo V2 garantisce la

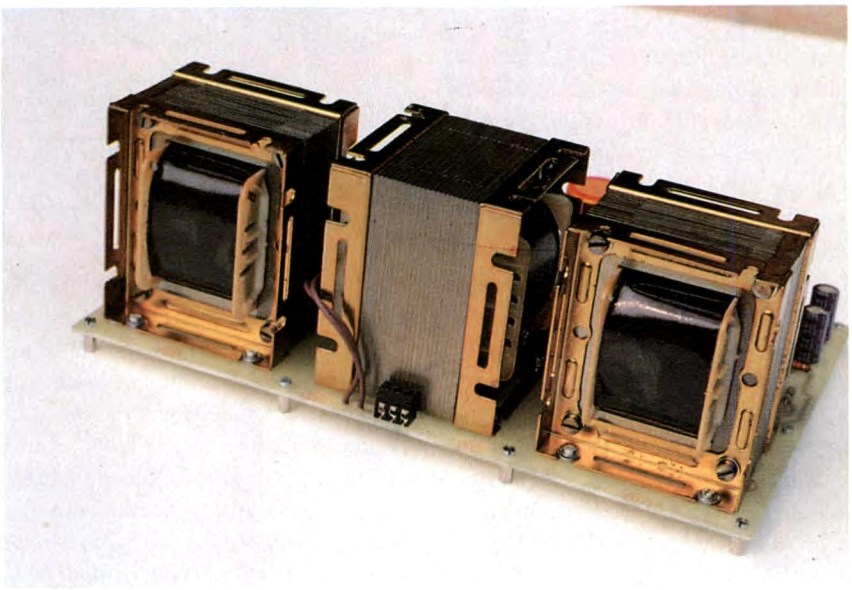
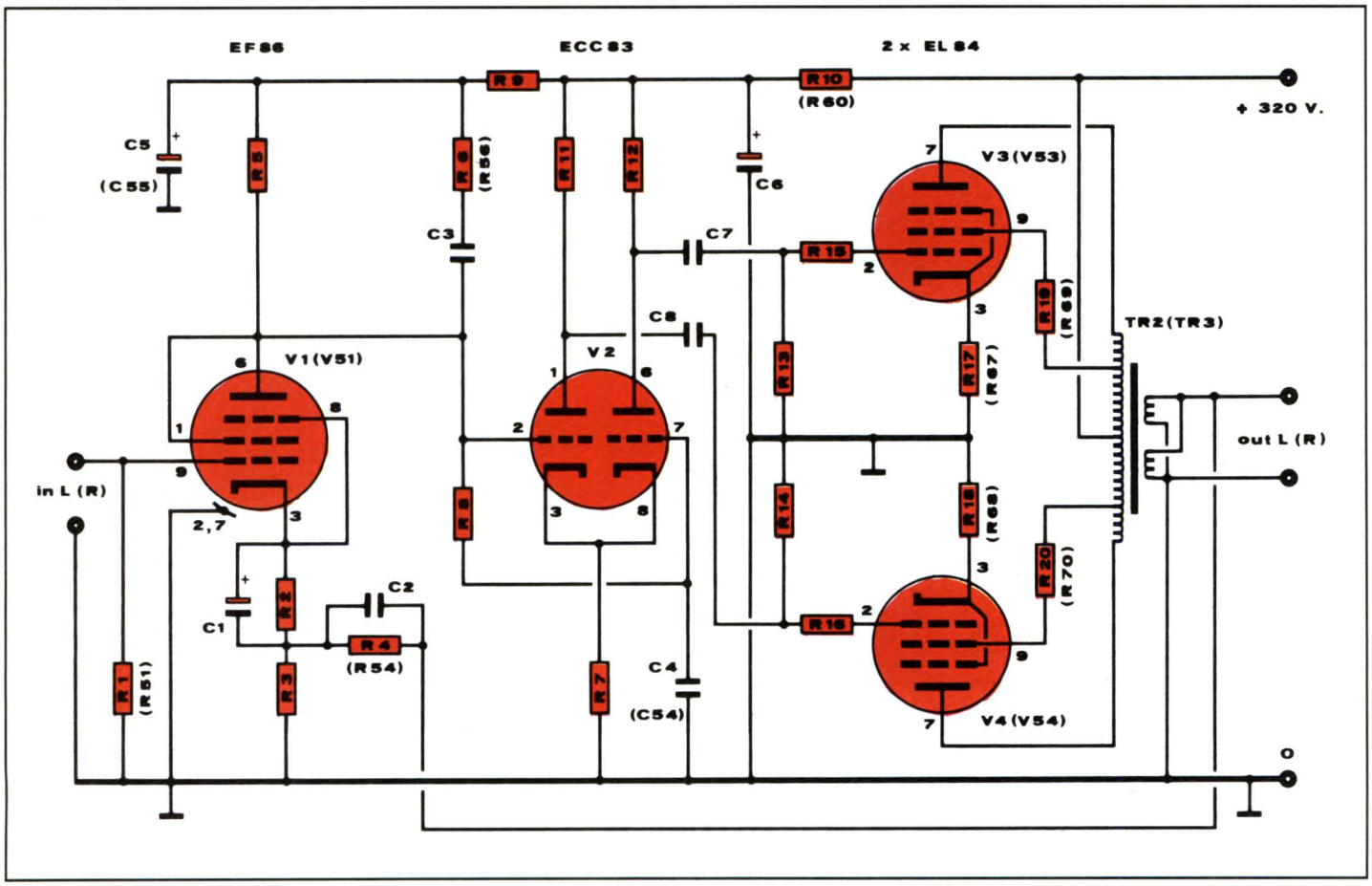
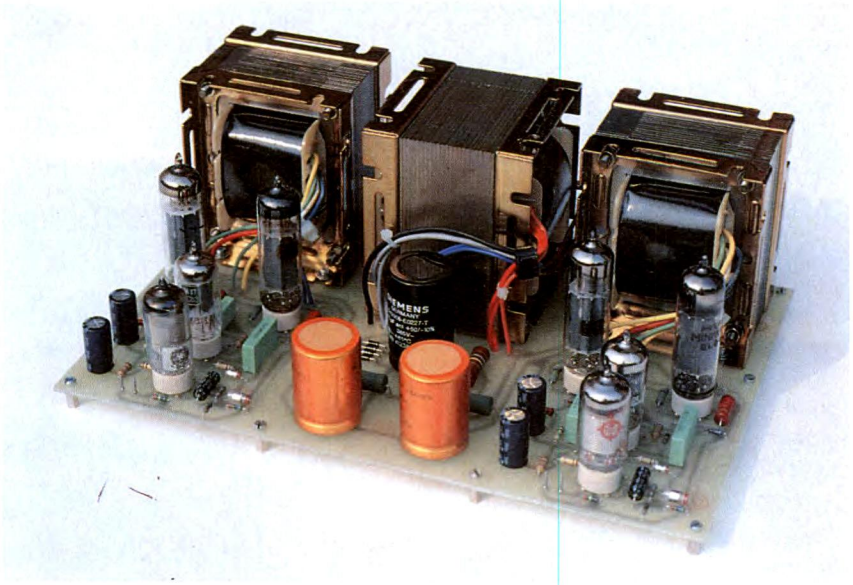


Figura 1. Schema elettrico dell'amplificatore a valvole da 15+15W. Per comodità è raffigurato un solo canale, l'altro è identico.



perfetta simmetria dei due segnali alle proprie uscite; l'elevato valore della sua resistenza catodica dà origine ad una tensione di circa 60 V sui catodi stessi e permette l'accoppiamento diretto, vale a dire in continua, della griglia della prima sezione con l'anodo dello stadio precedente che possiede anch'esso una tensione di 60 V circa. Gli anodi delle due sezioni di V2 sono accoppiati capacitivamente alle griglie controllo di V3 e V4; le resistenze in serie alle griglie controllo e schermo di queste ultime due contribuiscono ad una migliore stabilità di tutto il circuito. Le resistenze di catodo delle due valvole finali ne determinano la corrente di riposo; il fatto che ogni pentodo possieda una propria resistenza, rende superfluo l'impiego di coppie selezionate di tubi. Il trasformatore di uscita è un componente speciale, dimensionato appositamente per uno stadio di potenza di due pentodi EL 84 in controfase; esso dispone dei terminali di uscita per la tensione di alimentazione, gli anodi delle due valvole e le griglie schermo. La configurazione circuitale che si ottiene in questo modo viene detta *ultralineare* poiché consente di estendere notevolmente il campo di lavoro delle valvole sfruttando in pieno le loro caratteristiche senza che abbiano origine fenomeni di saturazione. Un ulteriore incremento alla linearità viene dato dall'assenza dei condensatori catodici dei pentodi finali: in questo modo le valvole vengono mantenute in conduzione anche con forti tensioni negative sulle griglie. Questo accorgimento limita di qualcosa la potenza ottenibile dallo stadio finale, tuttavia abbiamo pensato che fosse meglio sacrificare un paio di watt di potenza massima in favore di una linearità nettamente superiore. Con questa configurazione, lo stadio finale lavora in classe A fino a poco più di 10 W, per passare in classe AB per le potenze da 10 a 15 W. Gli altoparlanti sono collegati ai terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita. In realtà i secondari sono due e devono essere collegati in parallelo, ottenendo così un'impedenza di uscita di 6 ÷ 8 Ω. Rimandiamo per i particolari di questo collegamento al paragrafo relativo alla messa in funzione, notiamo solo che uno dei terminali di uscita è connesso alla massa del circuito e dall'altro viene prelevato il segnale di controreazione il quale perviene, attraverso la rete compensatrice R4-C2, al catodo della valvola preamplificatrice V1. Il circuito di alimentazione, in grado di fornire le correnti necessarie a uno stereo di ampli valvolari, è costituito da un trasformatore di potenza munito di due secondari da 6,3 V/3 A cadauno con presa centrale e di un terzo secondario da 250 V/250 mA: vedere in **Figura 2** il relativo schema elettrico. I primi due alimentano cia-



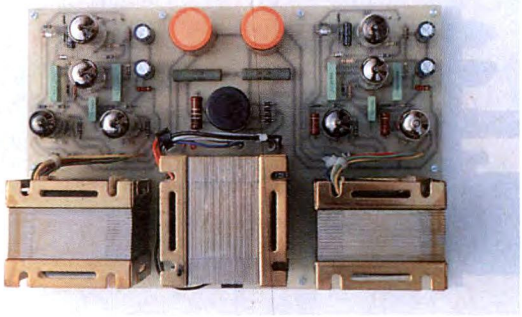


Figura 2. Circuito elettrico dell'alimentatore. Vengono fornite la tensione anodica e quella dei filamenti.

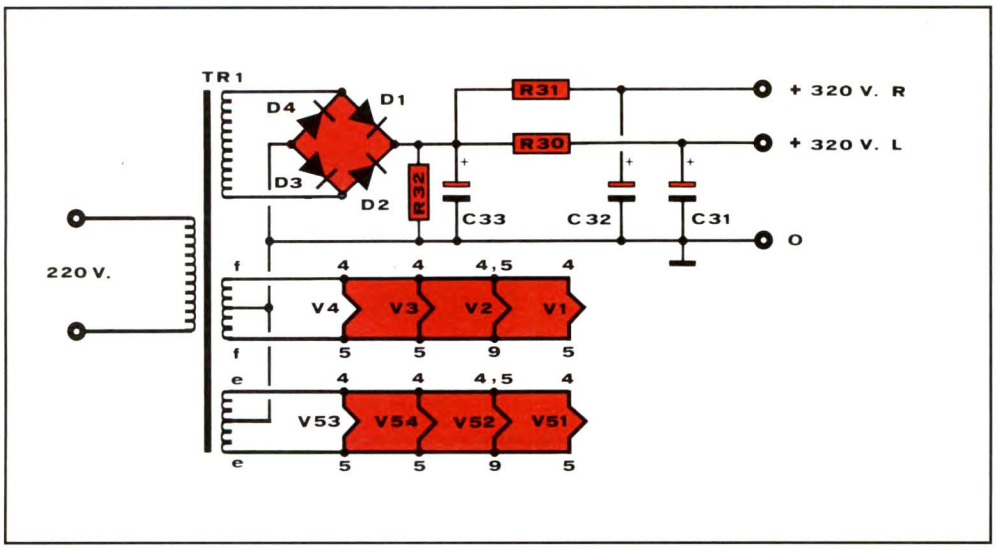
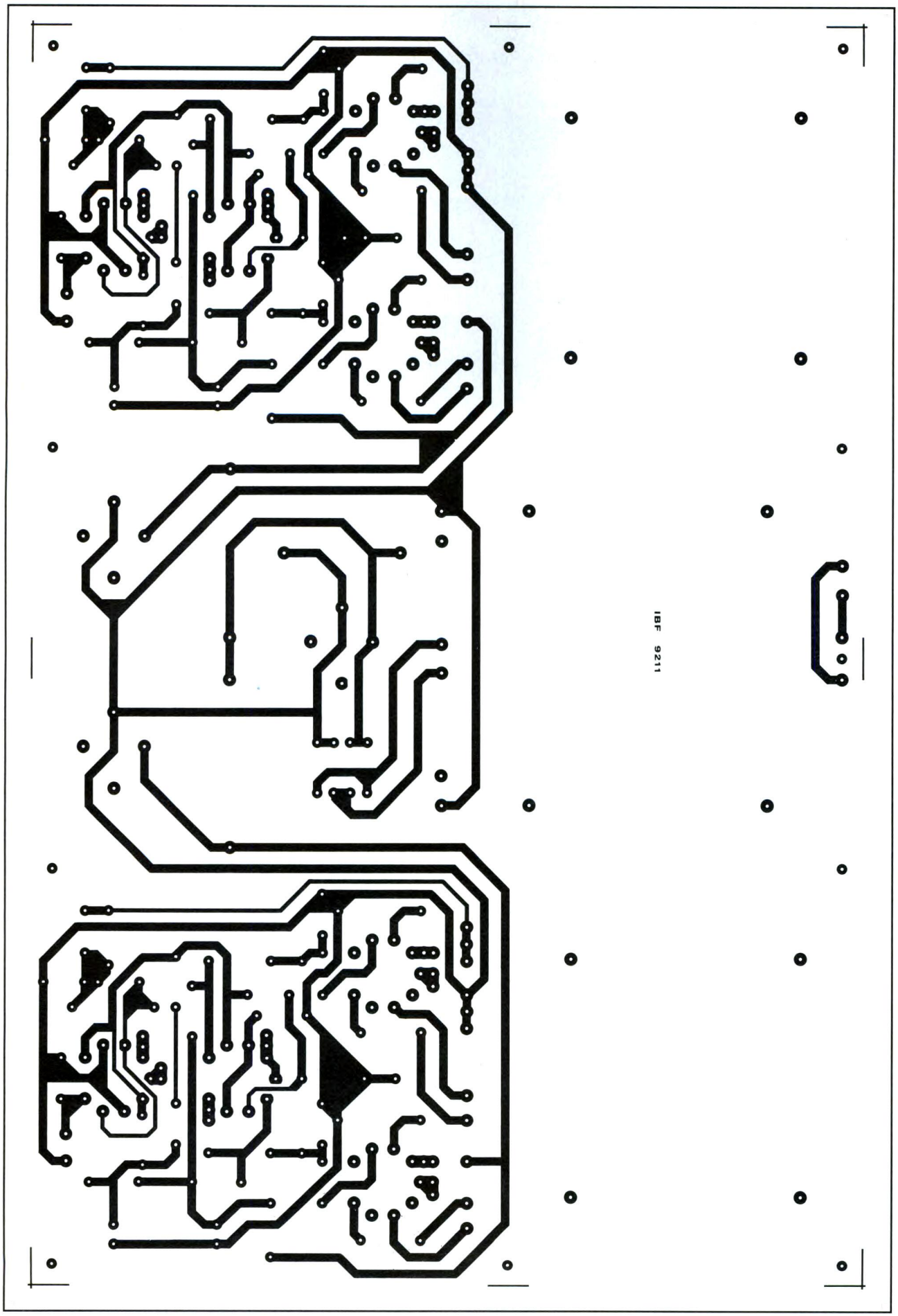
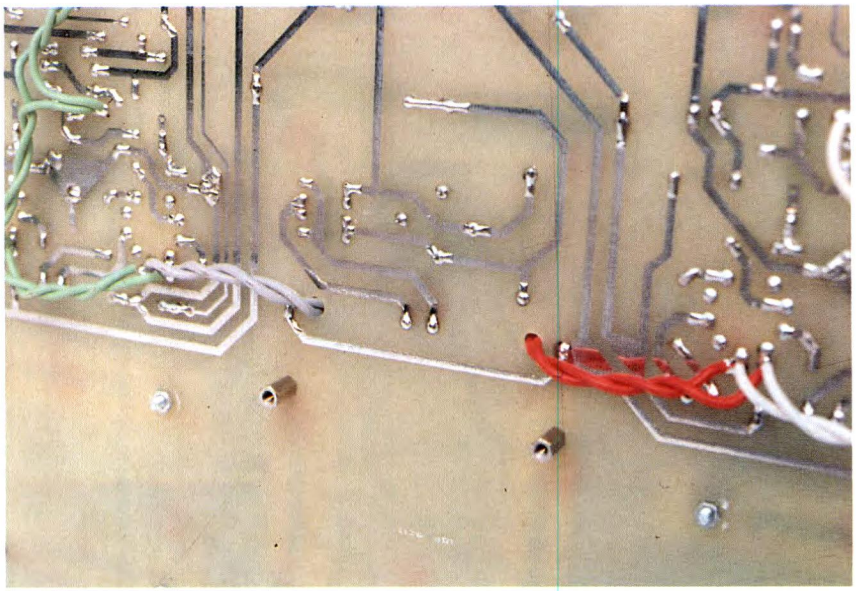


Figura 3 (pagina a lato). Circuito stampato della basetta vista dal lato rame. Il tutto è stato leggermente ridotto.


IBF 9211

scuno i filamenti delle valvole di un canale e le loro prese centrali vengono collegate a massa eliminando in questo modo qualsiasi disturbo proveniente dai filamenti stessi; la tensione del terzo, raddrizzata da un ponte di diodi e spianata da due filtri a π, ne costituisce l'alimentazione anodica. L'alimentazione delle valvole V1 e V2 viene derivata da quella degli stadi finali per mezzo di due celle a resistenza - capacità che abbassano la tensione al livello desiderato provvedendo anche ad un accurato filtraggio.



COSTRUZIONE

Un tempo gli amplificatori a valvole venivano costruiti su telai di alluminio e i componenti si fissavano agli appositi ancoraggi. La tecnica oggi è cambiata e tutti i componenti necessari, ivi compresi gli zoccoli per le valvole, sono disponibili nella versione per circuito stampato. Il circuito stampato della nostra realizzazione, riportato in **Figura 3**, è previsto per alloggiarvi sopra tutti i componenti necessari per un amplificatore stereo, ivi compresi i due trasformatori di uscita e quello di alimentazione. Questi ultimi tre componenti sono di dimensioni e di peso per niente trascurabili: il trasformatore di alimentazione ha una potenza di oltre 150 VA, mentre quelli di uscita hanno dimensioni paragonabili a quelle di un normale trasformatore di alimentazione della potenza di 100 VA. Per assicurare una adeguata robustezza a tutto l'insieme, il circuito stampato è realizzato con vetronite di spessore pari a 2,4 mm, vale a dire una volta e mezzo lo spessore normale. Al centro dello stampato trova posto il circuito di alimentazione anodica, mentre i componenti dei due amplificatori sono sistemati sui lati esterni della basetta, così da costituire due circuiti assolutamente identici ed indipendenti aventi in comune solo l'alimentazione. Il montaggio dei componenti non offre alcuna difficoltà, basterà fare riferimento alla **Figura 4**, nella quale viene riportata la posizione di ogni singolo componente sullo stampato, ed alle fotografie. Data la presenza di tensioni elevate, è d'obbligo assicurarsi della pulizia delle saldature ed eliminare, se vi fossero, i soliti baffi di stagno che in questa realizzazione potrebbero causare grossi problemi. I condensatori di filtro dell'alimentazione hanno un loro verso di montaggio meccanico e non è possibile commettere errori.

Una volta terminato il montaggio dei componenti sul circuito stampato si devono collegare i filamenti delle valvole alla propria alimentazione. Sul trasformatore di alimentazione vi sono due secondari, che alimentano separatamente i filamenti delle valvole di ciascun canale. I collegamenti ai vari filamenti non sono stati ricavati sul circuito stampato, ma devono essere fatti impiegando due cavetti di filo di rame flessibile di circa 1 mm^2 di sezione attorcigliati insieme e mantenuti a circa 1 cm al di sotto della superficie del circuito stampato. Sui terminali dei filamenti di ogni valvola sono disponibili alcune piazzole previste appositamente per potervi saldare i fili. Lo schema dei collegamenti da effettuare è riportato in figura 2 e il cablaggio è visibile nella foto del lato rame del circuito stampato. In pratica si devono saldare le prese centrali dei secondari dei filamenti ai piedini di massa prossimi ai fori da 5 mm che sono nei pressi del trasformatore di alimentazione, fare passare nei fori stessi i conduttori dei secondari rimasti liberi, saldarli alle piazzole dei filamenti della valvola più vicina e quindi procedere secondo lo schema. Questo tipo di collegamento sembrerà forse poco usuale, esso d'altra parte elimina in modo totale i disturbi che possono derivare dall'alimentazione dei filamenti e ne rende superflua l'alimentazione in corrente continua tanto enfatizzata da qualcuno. I cavi provenienti dai trasformatori di uscita devono essere collegati ognuno al proprio terminale sullo stampato seguendo lo schema pratico e le fotografie: raccomandiamo in particolare molta attenzione nelle connessioni degli anodi e delle griglie schermo. Le coppie di cavi che escono dallo stesso lato del trasformatore devono essere collegati ai rispettivi elettrodi della stessa valvola: un errore in questo collegamento distruggerebbe le EL 84 nel giro di pochi secondi. I cavi dei secondari di uscita devono essere saldati agli appositi terminali della basetta a due a due in parallelo rispettando i colori, e ad essi si collegheranno i cavi di uscita per gli altoparlanti. In caso di dubbi fate rife-

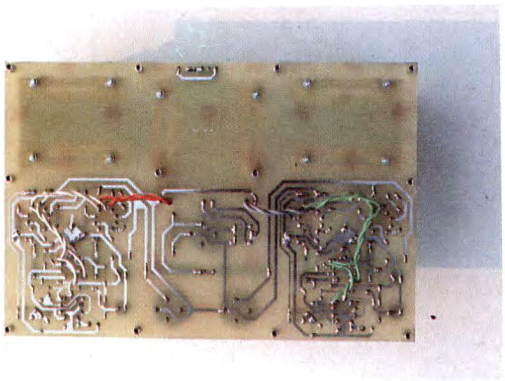
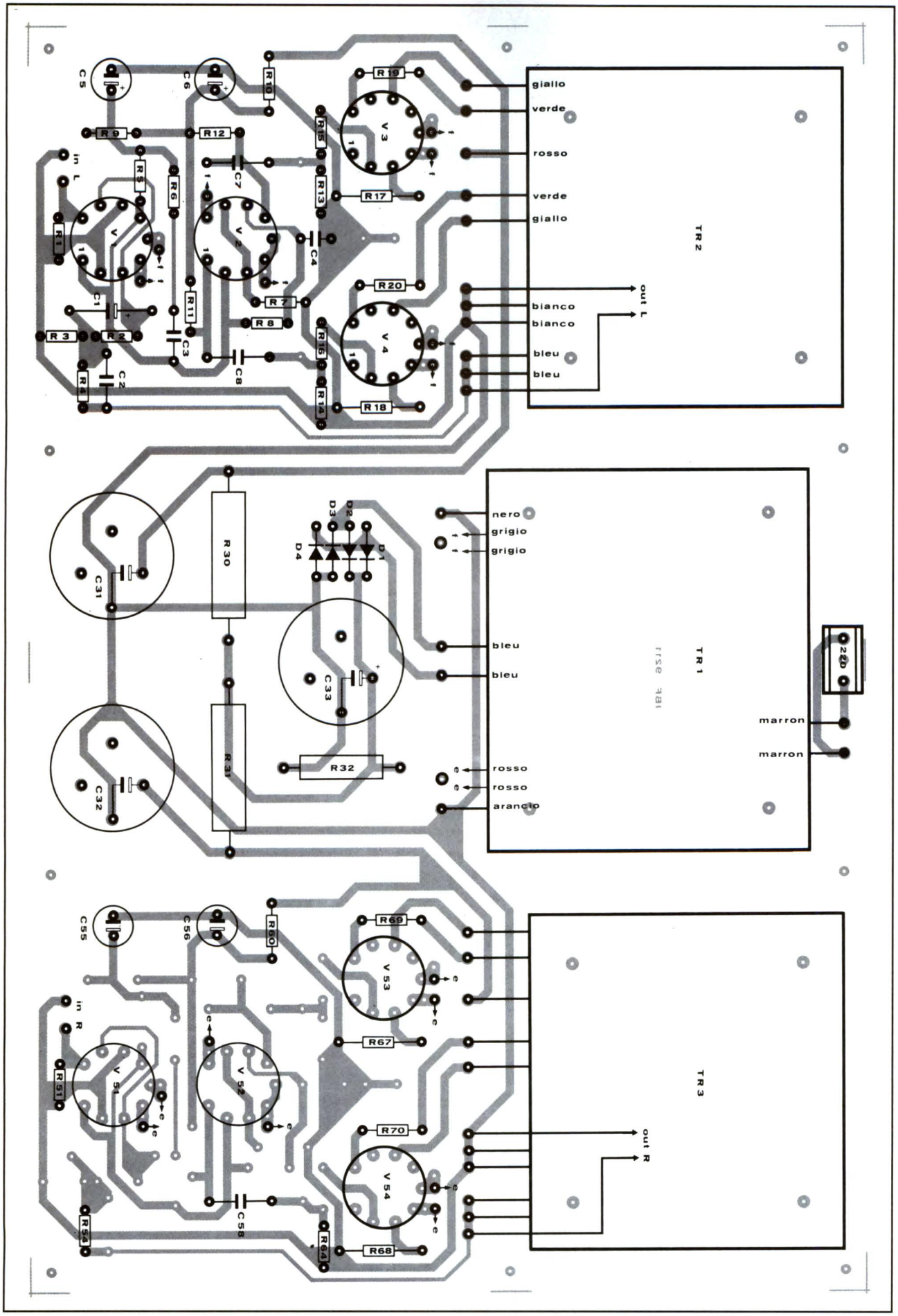


Figura 4 (pagina a lato). Disposizione delle parti.

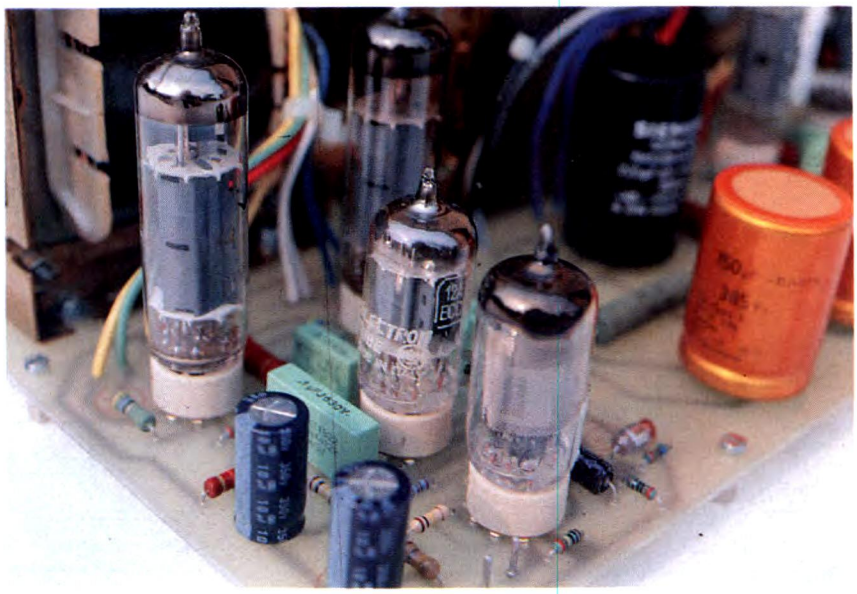

TR 2
giallo
verde
rosso
verde
giallo
bianco
bianco
bleu
bleu
out L
in L
TR 1
nero
grigio
grigio
bleu
bleu
rosso
rosso
arancio
marron
marron
TR 3
out R
in R

DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO !

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato e i componenti riportati nell'elenco.

Prezzo del kit IBF9211
L. 470 mila
Il solo circuito stanpato
L. 70 mila

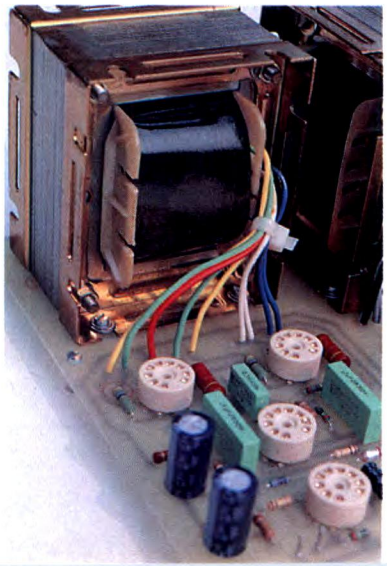
I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti PER TELEFONO O PER LETTERA a: IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (Verona) Tel. 0442/30833



rimento alle fotografie, nelle quali sono evidenti i particolari di questi collegamenti, e rispettate i colori dei cavi. Le valvole devono essere inserite negli zoccoli solo dopo aver terminato il collegamento di tutti gli altri componenti. A questo punto il montaggio è terminato e si può passare alla fase successiva.

COLLAUDO

Prima di descrivere la fase della messa in funzione dell'apparato, vogliamo fare una considerazione.
La tensione di alimentazione anodica delle valvole è di circa 340 V continui che vengono filtrati da tre condensatori elettrolitici di forte capacità. Una tensione di questo valore è PERICOLOSA, si raccomanda la massima attenzione nel maneggiare il circuito e di rispettare scrupolosamente un paio di precauzioni.



Prima di tutto non intervenire MAI sul circuito mentre esso è sotto tensione ma assicurarsi di averlo staccato dalla rete; in secondo luogo attendere qualche decina di secondi dallo spegnimento prima di effettuare qualsiasi operazione su di esso per dare tempo alla resistenza R33 di scaricare i condensatori. Detto questo possiamo passare alla descrizione delle operazioni conclusive del montaggio.
Il circuito, una volta ultimato, non necessita di tarature, l'unico dubbio possibile è quello relativo alla fase del secondario del trasformatore di uscita di ogni canale. Se avete eseguito il montaggio esattamente come nelle fotografie del prototipo essa risulta corretta, ad ogni modo descriviamo la procedura da seguire. Collegate sui piedini di ingresso una resistenza da 10 kΩ e su quelli di uscita due altoparlanti di 8 Ω di impedenza, date tensione a tutto il circuito ed attendete che i filamenti si riscaldino. Se dopo alcuni secondi dagli altoparlanti si udiranno rumori o un fischio si dovranno invertire i collegamenti dei secondari sulle piazzole del circuito stampato, se invece gli altoparlanti rimarranno silenziosi la fase è corretta, il montaggio è terminato e l'amplificatore è pronto per essere collegato alle casse e alla sorgente di segnale.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato
- **R1-8-51-58:** resistori da 1 MΩ 1%
- **R2-52:** resistori da 1,81 kΩ 1%
- **R3-53:** resistori da 100 Ω 1%
- **R4-54:** resistori da 5,6 kΩ 1%
- **R5-11-12-55-61-62:** resistori da 100 kΩ 1/2 W
- **R6-56:** resistori da 3,9 kΩ 1%
- **R7-57:** resistori da 68 kΩ 1/2 W
- **R9-59:** resist. da 180 kΩ 1/2 W
- **R10-60:** resist. da 33 kΩ 1/2 W
- **R13-14-63-64:** resist. 825 kΩ 1%
- **R15-16-65-66:** resist. 4,7 kΩ 1%
- **R17-18-67-68:** res. 220 Ω 1/2 W
- **R19-20-69-70:** resist. 47 Ω 1 W
- **R30-31:** resistori da 47 Ω 5 W
- **R32:** resistore da 180 kΩ 2 W
- **C1-51:** cond. elettr. 10 µF 16 Vl
- **C2-52:** cond. ceramico da 560 pF
- **C3-53:** cond. ceramici da 330 pF
- **C4-54:** cond. cer. 100 nF 100 Vl
- **C5-6-55-56:** 10 µF 350 Vl elettrolitico verticale
- **C7-8-57-58:** cond. 100 nF 400 Vl
- **C31-32:** 150 µF 385 Vl elettrolitico verticale
- **C33:** 220 µF 385 Vl elettr. vert.
- **D1/44:** diodi 1N4007
- **V1-51:** EF86
- **V2-52:** ECC83 (12AX7)
- **V3-4-53-54:** EL84 (6BQ5)
- **TR1:** trasformatore di alimentazione 250V/250 mA; 2x 3,15+3,15 V/3A
- **TR2-3:** trasformatori di uscita per finale di EL84 in controfase
- **8:** zoccoli per valvole NOVAL
- **1:** morsetto tripolare a viti da c.s.
- **1:** circuito stampato IBF9211

LISTINO KIT IBF

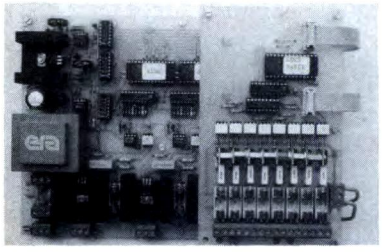
Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a:
IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) - Tel./Fax 0442/30833.
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese postali a carico del destinatario.
N.B.: Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente al venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP11/2	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/2	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
9817-1-2	Vu-meter stereo con UAA180	27.000	8.000
9860	Amplificatore per 9817-1-2	10.300	5.100
81112	Generatore di effetti sonori	28.000	6.000
81117-1-2	HIGH COM: compander/expander HI-FI con alimentatore e moduli TFK	120.000	-----
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500
82004	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82011	Voltmetro LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82156	Termometro a LCD (LEP03/1)	59.000	9.000
82157	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	Alimentatore professionale 0-35V/0-3A (LEP02/2)	137.000	14.300
82180	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 240W/4ohm: CRESCENDO (LEP07/2)	140.000	20.000
83022-1	PRELUDIO: scheda bus e comandi	99.000	38.000
83022-2	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	PRELUDIO: controlli toni	39.500	13.000
83022-6	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	PRELUDIO: scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500
83022-9	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	PRELUDIO: indicatore di livello	21.000	7.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000
83044	Decodificatore RTTY	69.000	10.800
83054	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83087	PERSONAL FM: sintonia pot. 10 giri	46.500	7.700
83110	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
84009	Contagiri per auto diesel	12.900	4.900
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000µF (LEP01/A)	119.000	22.000
84024-1	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000
84024-4	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
84037-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000
84041	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 90W/4ohm: MINICRESCENDO	100.000	15.000
84071	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	Contagiri digitale LCD	75.000	21.000
84084	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	Generatore di funzioni con trasf. (LEP04/2)	96.000	19.000
IBF9101	SCHEDA µcomputer 8052 AH-BASIC	255.000	49.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPROM versione base	63.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000
IBF9105	Alimentatore switching 5V/4A	145.000	17.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10 / 0-100 MHz	148.000	17.000
IBF9107	Prescaler 600 MHz per IBF9106	58.000	13.000
IBF9109	Alimentatore da laboratorio 0-36V/0-8A con trasf. toroidale	248.000	39.000
IBF9109	Come sopra senza trasformatori	158.000	39.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000
IBF9111	Ampliamento per IBF9110	100.000	20.000
IBF9112	Induttanzimetro digitale LCD	114.000	26.000
IBF9113	Amplificatore HI-FI 320W RMS con stadio finale a 6 MOS-FET	180.000	26.000
-----	Alimentatore per IBF9113	220.000	-----
IBF9201	Salvacasse per IBF9113	85.000	18.000
IBF9202	Accoppiatore per IBF9113	42.000	9.500
IBF9204A	Amplificatore HI-FI 30W	49.000	7.000
IBF9205	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda ingressi	75.000	20.000
IBF9206	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda controlli	149.000	29.000
IBF9207	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda RIAA	48.000	12.000
IBF9208/A-B	Oscillatore a ponte di WIEN	70.000	37.000
191	Alimentatore duale con trasf. per IBF9208	29.000	9.000
IBF9209A	Amplificatore HI-FI 85W RMS a MOS-FET plastici	67.000	12.000
IBF9209B	Alimentatore duale con Trasf. 300VA	138.000	10.000
IBF9210A	Illuminazione per presepio modulare: scheda base	58.000	19.000
IBF9210B	Illuminazione per presepio modulare: scheda dissolvenza	42.000	14.000
IBF9210C	Illuminazione per presepio modulare: scheda ON-OFF	31.000	12.000
IBF9211	Amplificatore HI-FI stereo a valvole 15+15W	470.000	70.000

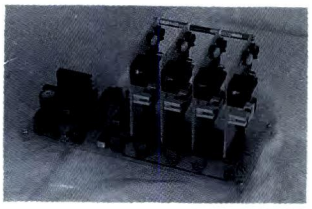
TUTTO HI-FI E PRESEPIO

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 320W/4 ohm cod. IBF 9113.
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 6 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 180.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 300VA/48+48V. **L. 220.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).



KIT ILLUMINAZIONE PER PRESEPIO cod. IBF 9110 - IBF 9111. Rivista Fare Elettronica - Ottobre 1991. Il Kit IBF 9110 unisce su di una sola scheda il circuito per la dissolvenza incrociata alba-giorno-tramonto-notte. Le fasi sono registrate su 4 EPROM. Il Kit IBF 9111 controlla altri 8 azionamenti del tipo ON-OFF in sincronia con la dissolvenza. Kit IBF 9110 completo di trasf. ed EPROM **L. 192.000**.
Kit IBF 9111 completo di cavi di connessione **L. 100.000**.

KIT ILLUMINAZIONE PER PRESEPIO cod. LEP 11/2 per realizzare la sequenza: alba, giorno, tramonto, notte. Le fasi sono a disolvenza incrociata e registrate su 4 EPROM fornite nel Kit. Ogni canale può pilotare una potenza max di 1000W con i dissipatori standard (max teorica 3000W). Non necessita di messa a punto particolare eccettuata la durata dell'intero ciclo (2 ÷ 7 minuti).
Completo di trasformatore, scheda base e 4 schede EPROM **L. 175.000**.

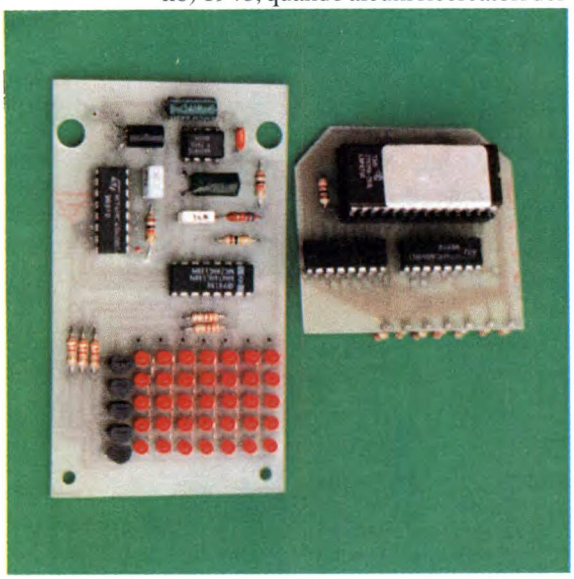


E. EUGENI II PARTE

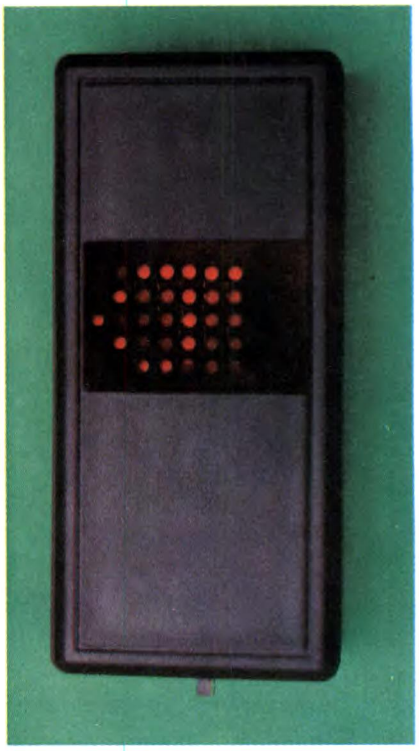
Wishmatic auguri... elettronici

In vista delle feste, scopriamo l'altro modo per fare gli auguri alla gente!

L'elettronica è la più evolutiva delle scienze, su questo non ci sono dubbi. Appena una dozzina di anni fa, nessuno avrebbe mai creduto che gli orologi digitali da polso sarebbero stati prodotti ad un costo talmente basso da poter essere inseriti, in omaggio, nei fustini di detersivo; oppure che un rettangolino di plastica, grande come un biglietto di visita, venduto per pochi spiccioli, avrebbe calcolato radici quadrate e logaritmi semplicemente esponendolo al sole e toccandolo con un dito in determinati punti. Dal lontano (o vicino) 1948, quando alcuni ricercatori dei Bell Telephone Labs scoprirono quasi per caso l'effetto transistore, i progressi tecnologici sono stati continui e costanti: nuove scoperte e invenzioni si sono susseguite a tamburo battente, tanto che al giorno d'oggi praticamente tutte le attività lavorative e ricreative hanno a che fare con qualcosa di elettronico. Portafogli e borselli rigurgitano di tessere magnetiche Bancomat, Viacard, SIP e tante altre; alle casse dei supermercati l'importo da pagare viene determinato automaticamente, grazie al codice a barre stampato sulle confezioni dei prodotti; la rivista che state leggendo è stata impaginata con sistemi di fotocomposizione elettronici e, anche senza citare radio, televisione e computer, gli esempi potrebbero continuare per ore. Trovare un campo dello scibile umano ancora non *contaminato* dall'elettronica e dall'informatica è impresa ardua, ciò non vuol dire comunque che sia già stato inventato tutto: anche le opere *perfette* sono migliorabili e c'è sempre spazio per le nuove idee, per quanto strane appaiano a prima vista. Una delle cose che, fino a ieri, non era stata ancora *elettronicizzata* è il classico biglietto o cartoncino di auguri, compilato a mano con la miglior calligrafia possibile in occasione di compleanni, matrimoni e altre ricorrenze personali o di calendario.



Le feste di Natale e di Capodanno sono più vicine di quanto non si pensi, perché non approfittare dell'occasione per sorprendere parenti e amici inviando loro un messaggio di auguri elettronico, *scritto* in un moderno e futuribile WISHMATIC ?



CHE COS'E' IL WISHMATIC

Innanzitutto vorrei spiegare l'origine del nome, peraltro facilmente intuibile da chiunque conosca un po' l'inglese: WISHMATIC è la contrazione di "WISHes", con significato di AUGURI, e "autoMATIC" che non richiede traduzione, vista la somiglianza con il termine italiano corrispondente. La scelta di una sigla inglese è dovuta al fatto che neologismi nostrani, come ad esempio *autoaugurografo* o *elettroaugurigramma*, avrebbero sortito un effetto quanto mai esilarante per non dire ridicolo. Lasciamo da parte le amenità e partiamo subito con la descrizione

tecnica. L'oggetto finito si presenta esternamente come una scatoletta di plastica nera, grande poco più di un pacchetto di sigarette. Sul coperchio, che funge da pannello frontale, è ricavata un'apertura larga tre centimetri e alta circa cinque, coperta da un rettangolo di plexiglas rosso scuro. Al centro di uno dei due lati corti spunta la levetta di un microdeviatore a slitta: è superfluo precisare che serve per accendere e spegnere. Vediamo ora, a grandi linee, che cosa c'è dentro e come funziona. I componenti impiegati sono veramente pochi: 6 circuiti integrati (uno di essi è una EPROM da 256 Kbit), 5 transistor, 35 LED rossi da 3 mm, un piccolo buzzer piezoelettrico, un regolatore di tensione, resistori e condensatori quanto basta. I 35 LED sono disposti in sette file orizzontali di cinque elementi ciascuna: in pratica formano una matrice luminosa in grado di visualizzare le 26 lettere dell'alfabeto (solo maiuscole) e le dieci cifre da 0 a 9. L'idea è tutta qui: sul display alfanumerico appare ciclicamente, carattere dopo carattere, un messaggio depositato all'interno della EPROM. Per completare e migliorare l'effetto, i dati presenti in memoria vengono contemporaneamente emessi anche sotto forma di codice Morse tramite un piccolo trasduttore sonoro, ben udibile poiché sistemato in corrispondenza di un foro di 6 mm praticato sul pannello posteriore. Per chiarire meglio il concetto facciamo un esempio pratico; supponiamo che nella EPROM sia contenuto il messaggio "BUON NATALE E FELICE ANNO NUOVO A PIERINO DALLO ZIO...ecc." (la lunghezza massima consentita è 128 caratteri). Ora fingiamo di essere Pierino e accendiamo il nostro WISHMATIC. Appena azionata la levetta, sul display appare la sagoma della lettera B (maiuscola) e il buzzer emette un suono lungo seguito da tre suoni corti, vale a dire il codice Morse della B. Dopo circa un secondo scompare la B e appare la U, anch'essa ribadita dall'appropriata serie di suoni, e così via. Anche non conoscendo il codice Morse, (è un'ottima occasione per imparare) la sequenza di *beep* emessi in corrispondenza delle singole lettere non dà fastidio, anzi, dona un tocco di allegria in più. I dati da visualizzare e suonare, siano essi un messaggio di auguri, una frase scherzosa o, perché no, una sequenza di chiamata "CQ CQ CQ DE ..." (per la gioia degli amici Radioamatori) risultano memorizzati in EPROM, quindi anche togliendo la pila non si cancellano. Al di là dell'impiego come *biglietto* di auguri, da inviare in occasione del Natale e delle altre ricorrenze del calendario, il WISHMATIC può ben servire anche in altre occasioni. Ad esempio, come

Figura 1.Schema elettrico del Wishmatic.

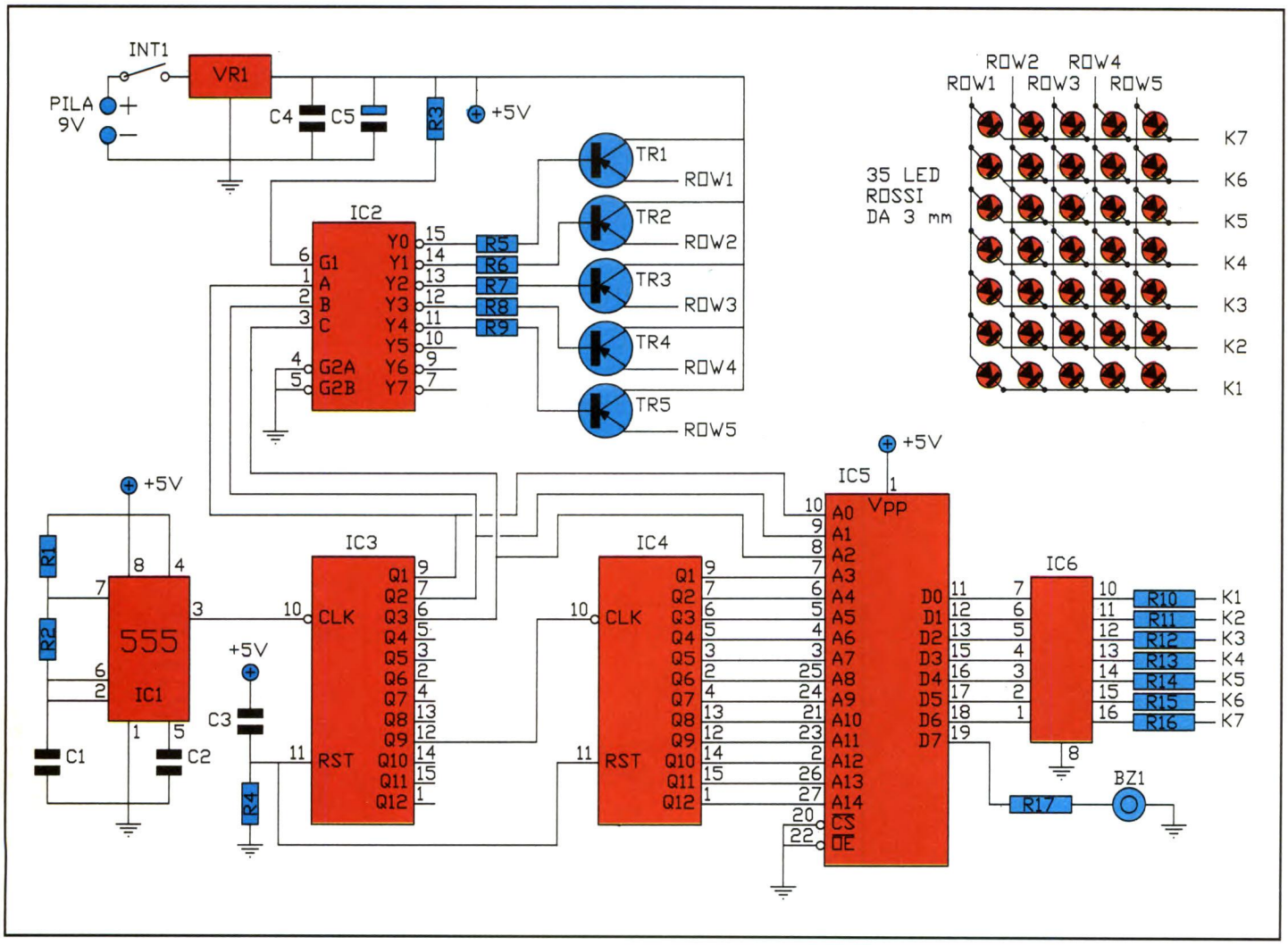
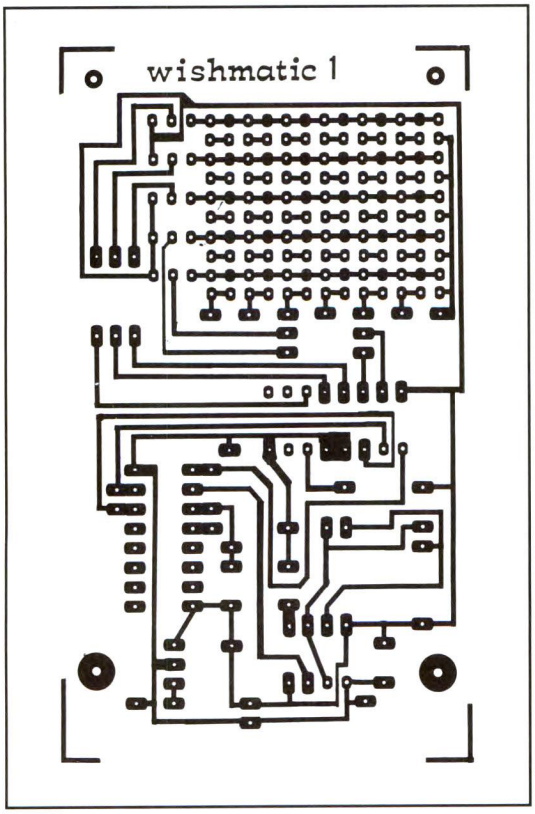
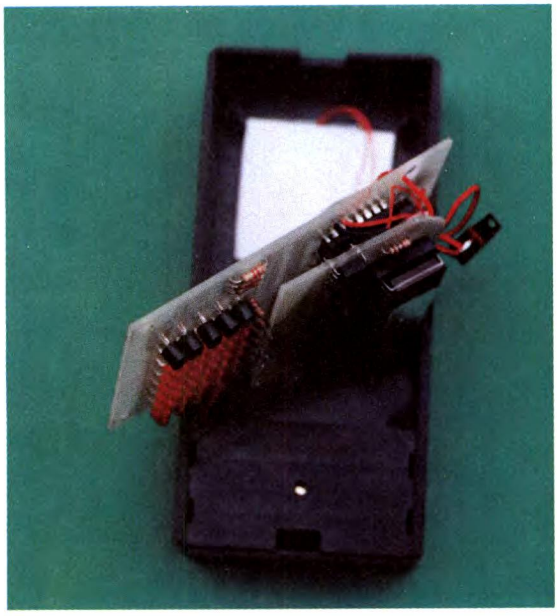


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame al naturale della basetta LED.



gadget da offrire ad un amico o amica che si sposa, riuscirà senz'altro gradito e apprezzato per la sua originalità; senza contare la possibilità di lasciarsi andare a frasi irriverenti e un po' osé, che forse non avremmo il coraggio di scrivere su un pezzo di carta. Anche in occasione di anniversari e compleanni il nostro piccolo e simpatico oggetto non mancherà di farvi fare bella figura. Un altro esempio: inserendo in memoria il nominativo di stazione, il QTH e altre informazioni tecniche, il WISHMATIC diventa un distintivo *audiovisivo* elettronico per Radioamatori, magari un po' pesante per essere appuntato al bavero della giacca, ma pur sempre divertente e curioso. Prima di iniziare il discorso tecnico vero e proprio vorrei sottolineare che, per coloro che non hanno voglia o tempo di andare in giro per negozi ad acquistare i singoli componenti è disponibile il kit, anche in versione con EPROM già programmata con un messaggio da specificare al momento dell'ordine.



IL CIRCUITO

Il disegno dello schema elettrico è riportato in **Figura 1**. In alto a sinistra troviamo VR1, un regolatore 78L05 necessario per abbassare la tensione fornita dalla pila, cioè 9V, al livello idoneo per alimentare tutti gli integrati presenti, ovvero 5V. I condensatori C4 e C5 sono i classici elementi di filtro, presenti all'uscita di ogni stadio di stabilizzazione che si rispetti. L'interruttore INT1 serve per accendere e spegnere il WISHMATIC, intervenendo sul collegamento che porta il positivo della pila all'ingresso del regolatore di tensione. In basso a sinistra troviamo IC1: un normale 555 configurato come multivibratore astabile. Con i valori proposti per R1, R2 e C1, l'onda quadra uscente dal pin 3 ha una frequenza di circa 12.000 Hz. IC3 ed IC4 sono contatori a 12 stadi 74HC4040, collegati opportunamente in cascata per dividere i 12.000 Hz generati dal 555 ed ottenere così tutti i segnali necessari al funzionamento, come vedremo meglio più avanti. Il chip IC2 è un 74HC138, impiegato come decoder 1 su 8 per pilotare le cinque righe della matrice di LED (anodi), attraverso R5...R9 e i transistor TR1...TR5. Il resistore R6 serve per mantenere a livello alto l'ingresso G1 (pin 6) di IC2. Notare che R6 non può essere sostituito con un ponticello in quanto la famiglia HCMOS, a differenza dei normali CMOS della serie 4000, non tollera collegamenti diretti degli ingressi al positivo di alimentazione. Il chip IC5 è una EPROM 27C256, necessariamente CMOS, visto che la sorgente di energia è una pila da 9V, notoriamente *moscia* in fatto di milliampere/ora. Il circuito integrato IC6 è un ULN2003A, array di darlington destinati a pilotare i catodi della matrice di LED. I resistori R10...R16, da 820 Ω, stabiliscono il giusto compromesso fra luminosità del display e assorbimento di corrente. A proposito di assorbimento, contrariamente a quanto ci si potrebbe aspettare, il sistema di pilotaggio multiplex adottato fa sì che la pila non debba erogare più di 25 - 30 mA, anche con parecchi LED accesi. Completiamo la nostra breve panoramica con un accenno a BZ1, visibile sotto IC6: il suo compito è generare dei suoni in base ai segnali che riceve, attraverso R17, dal pin 19 della EPROM. Il condensatore C3 e il resistore R4, connessi al pin 11 di IC3, provvedono a generare un impulso di reset ogni volta che il circuito viene alimentato, per far sì che il messaggio venga mostrato sempre a partire dal primo carattere. Ed ora un cenno sul funzionamento, di per se stesso molto semplice ma abbastanza complicato da illustrare in poche parole. Nella EPROM 27C256 (IC5) sono presenti 32768 celle di 8 bit: infatti i piedini degli indirizzi (contrassegnati dalle sigle A0...A14) sono in tutto 15, poiché 2^{15} dà appunto 32768. E' facile

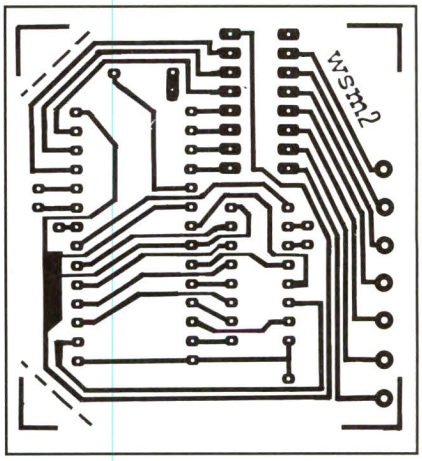
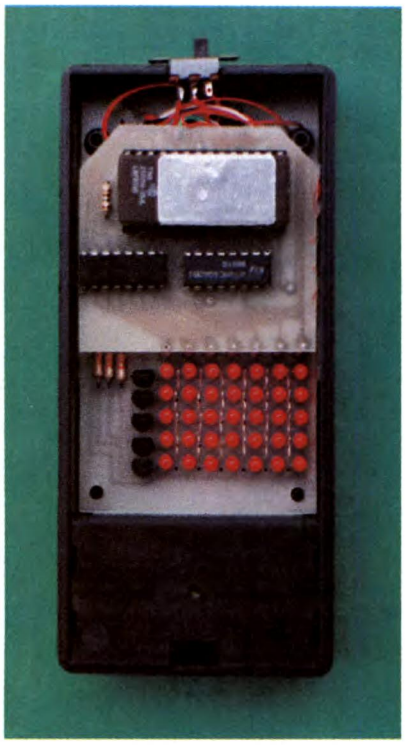


Figura 3. Circuito stampato della EPROM visto dal lato rame in scala naturale.



quindi intuire che IC3 ed IC4 servono per generare, in successione, la gamma di indirizzi necessari per selezionare tutte le celle della memoria e renderne disponibile il contenuto sugli 8 pin del bus dati. La visualizzazione avviene per colonne, secondo un ciclo di scansione multiplex codificato all'interno della EPROM e temporizzato dai segnali Q1, Q2 e Q3 uscenti dai pin 9, 7 e 6 di IC3. Nel momento in cui IC2, opportunamente pilotato da Q1, Q2 e Q3 manda in conduzione, ad esempio TR1, gli anodi della prima colonna ricevono una tensione molto prossima a 5V; gli stessi segnali Q1, Q2 e Q3 indicano alla EPROM quale cella va letta per pilotare i catodi con l'appropriato pattern. Il ciclo di visualizzazione di ciascun carattere (5 abilitazioni delle colonne e 3 periodi a vuoto) viene ripetuto 32 volte, per avere la possibilità di far uscire sul pin D7 la serie di impulsi che fa suonare BZ1 in base al codice Morse (bello no?); tutto ciò in virtù dei segnali Q1...Q5 uscenti da IC4. Le altre 7 uscite di IC4 (Q6...Q12) servono a selezionare uno per volta i 128 caratteri del messaggio: come vedete i conti tornano. Per comprendere a fondo tutti i particolari occorrerebbe analizzare, insieme allo schema elettrico, anche il tabulato esadecimale dei dati presenti in EPROM ma credo che, vista la destinazione d'uso del progetto, non valga la pena di dedicare ulteriore spazio all'argomento. Occupiamoci invece del montaggio, senz'altro la fase più attesa dai lettori interessati all'oggetto finito.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per poter inserire il circuito in un contenitore non troppo ingombrante, si è reso necessario l'impiego di due circuiti stampati da collocare uno sull'altro cioè, come si dice in gergo, in *piggyback*. Le tracce rame in grandezza naturale relative alla basetta principale sono riportate in **Figura 2**, mentre la **Figura 3** mostra le tracce della basetta EPROM. Poiché le schede sono piccole e quindi piste e piazzole si presentano abbastanza ravvicinate, il montaggio richiede una discreta dose di pazienza ed un minimo di pratica. A beneficio di coloro che, non ritenendosi forse in possesso della necessaria esperienza, non hanno saltato a piè pari questo paragrafo per partire subito col saldatore, ecco di seguito qualche consiglio per eseguire il lavoro a regola d'arte. Iniziamo dalla basetta principale, tenendo sott'occhio la **Figura 4** che mostra il relativo piano di montaggio. La prima operazione da compiere è l'inserzione di tutti i resistori, ad eccezione di R10...R16 che dovranno seguire un iter particolare, come vedremo in seguito. Si capovolgerà poi la basetta e si procederà alla saldatura di tutti i reofori. Per evitare che, ruotando la scheda per accedere al lato rame, i componenti inseriti sfuggano via, basta avere l'accortezza di divaricare un po' i loro terminali. Il secondo passo riguarda i circuiti integrati. Non sono previsti zoccoli, poiché il loro impiego avrebbe portato i piedini di IC1, IC2 e IC3 molto vicino al lato rame della basetta EPROM, col pericolo di creare dei cortocircuiti. La saldatura diretta, da molti fermamente sconsigliata, è comunque un'operazione semplicissima e priva, entro certi limiti, di rischi: non dimenticare che tutti gli integrati *consumer* reperibili in commercio sono realizzati per resistere, senza danni, ad una temperatura di 300 °C per 10 secondi, parametri normali negli impianti industriali di saldatura ad onda. Procediamo quindi senz'altro inserendo i tre chip nelle rispettive posizioni e saldando DUE SOLI PIEDINI per ciascuno di essi, per esempio il pin 1 e il suo opposto in diagonale. Una volta accertato che il corpo degli integrati è parallelo e ben aderente alla basetta, si passerà a saldare tutti i piedini 2, poi tutti gli opposti in diagonale e così via. Il metodo *a rotazione* proposto consente di lasciar raffreddare i chip fra una saldatura e l'altra, evitando possibili danni da *scottature*. Ovviamente, affinché ciò sia sempre vero, è necessario adoperare un saldatore di piccola potenza, con punta sottile e ben pulita e non indugiare troppo a lungo su ciascun piedino. Ecco una semplice regola empirica: se il corpo dell'integrato scotta al punto da non poterci tener sopra il dito, è opportuno lasciarlo raffreddare un po' prima di riavvicinarsi col saldatore. E' ora la volta dei con-

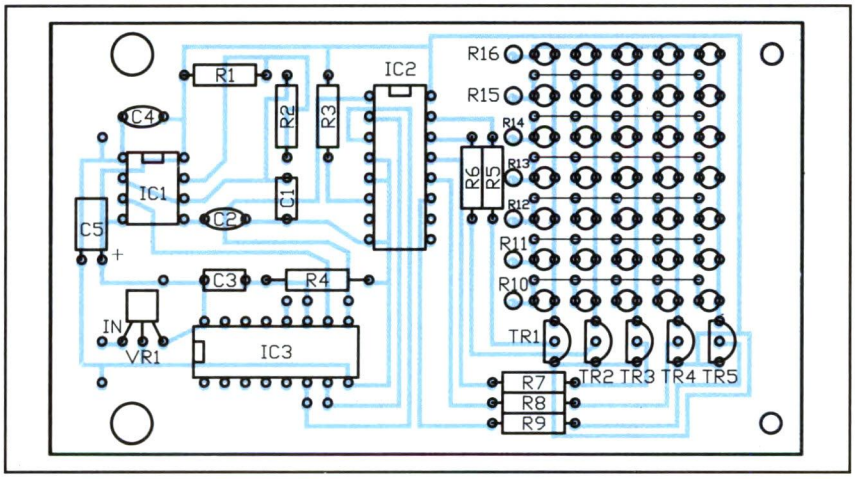


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta principale: allineare bene i LED.

densatori, in tutto cinque elementi. Il condensatore C5 è un elettrolitico, quindi occhio alla polarità (chiaramente indicata nei disegni) e attenzione a disporlo in orizzontale, cioè coricato, e non in verticale come verrebbe spontaneo. Stessa procedura per VR1: anche questo componente ha un suo verso di inserimento da rispettare e va posto coricato; il lato da appoggiare allo stampato è quello piatto. Coraggio, siamo a metà dell'opera, anche se abbiamo lasciato per ultima la fase più ripetitiva e meno divertente, cioè il montaggio di 35 LED e 24 ponticelli. Si procede così: innanzitutto si piazzano i sette LED di una fila verticale, avendo cura di orientare i catodi verso sinistra, come indicato in figura 4. Forse è superfluo precisarlo, comunque il terminale di catodo di un LED è di norma più corto di quello dell'anodo, oppure è individuabile grazie ad una tacca o una smussatura sul corpo plastico del componente. Affinché il risultato estetico finale sia gradevole, è necessario collocare tutti i 35 LED alla stessa altezza dallo stampato, nonché mantenere il perfetto allineamento in verticale e in orizzontale. Per fare ciò è sufficiente infilare uno stuzzicadenti all'interno del *tunnel* formato dai piedini dei sette elementi della fila, quindi spingere ciascun LED contro lo stampato e bloccarlo saldando un solo terminale. Tenere presente che i LED sono molto sensibili al calore, quindi operare con una certa sollecitudine e, nel caso la saldatura non riesca bene al primo colpo, lasciar raffreddare il componente e riprovare in seguito. Prima di saldare l'altro piedino è necessario rimuovere lo stuzzicadenti, per avere la possibilità di operare piccole correzioni di assetto e, nel caso abbiate realizzato lo stampato in casa (in alternativa al kit), compensare eventuali imprecisioni di foratura. Non resta che ripetere l'operazione altre quattro volte e il nostro display alfanumerico sarà completo. Occupiamoci ora delle sei file di ponticelli, da effettuare sfruttando le serie di cinque fori rimasti liberi fra i LED. Per portare a termine questa semplicissima operazione occorre procurarsi del filo di rame nudo di sezione molto piccola, ad esempio il tipo usato per i cablaggi con la tecnica del "wire wrap", oppure uno dei sottilissimi conduttori interni delle normali trecciole per impianti elettrici. Perché dobbiamo utilizzare un filo così sottile? E' presto detto: per collegare elettricamente tutte le piazzole di ogni fila occorre sistemare un ponte fra la prima e la seconda, quindi un altro fra la seconda e la terza, poi un altro ancora fra la terza e la quarta e infine uno fra la quarta e la quinta; è evidente che nel foro delle tre piazzole centrali dovremo inserire e saldare due conduttori, chiaro no? Perfetto: a questo punto il montaggio degli ultimi cinque elementi, i transistor TR1...TR5 è veramente un gioco da ragazzi; basterà osservare il corretto orientamento e, più per motivi estetici che funzionali, mantenere l'allineamento rispetto ai LED. Per quanto riguarda la basetta EPROM c'è poco da dire: è sufficiente tagliare via i due angoli in corrispondenza del tratteggio e dedicarsi all'assemblaggio di tre integrati e otto resistori come da **Figura 5**. Per i primi basterà attenersi alle indicazioni fornite sopra; ovviamente il metodo di saldatura *a rotazione* andrà seguito soltanto per IC4 e IC6, poiché per IC5 è previsto lo zoccolo regolamentare che è molto robusto dal punto di vista termico. Il resistore R17 non merita ulteriori commenti: va semplicemente inserito e saldato. Gli altri sette, cioè R10...R16, andranno invece montati in verticale sul lato rame, collegando un solo reoforo e lasciando libero l'altro. Poiché la basetta EPROM va collocata sopra la scheda principale, per limitare l'ingombro in altezza occorre avvicinare il più possibile il corpo dei resistori alle piazzole; diciamo che è sufficiente lasciare soltanto quei due o tre millimetri necessari per fare una buona saldatura. Ora che entrambe le basette hanno ricevuto i loro bravi componenti possiamo affrontare l'ultima fatica prevista: il cablaggio. La **Figura 6** è più che sufficiente per dissipare ogni dubbio in proposito. Per il momento conviene non saldare i conduttori dalla parte del buzzer e dell'interruttore, perché così facendo sarà più facile disporre le schede all'interno della scatola, argomento oggetto del prossimo paragrafo.

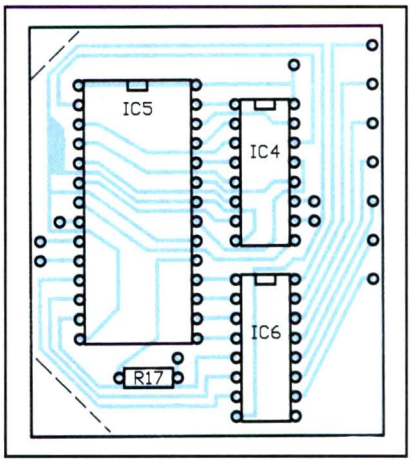
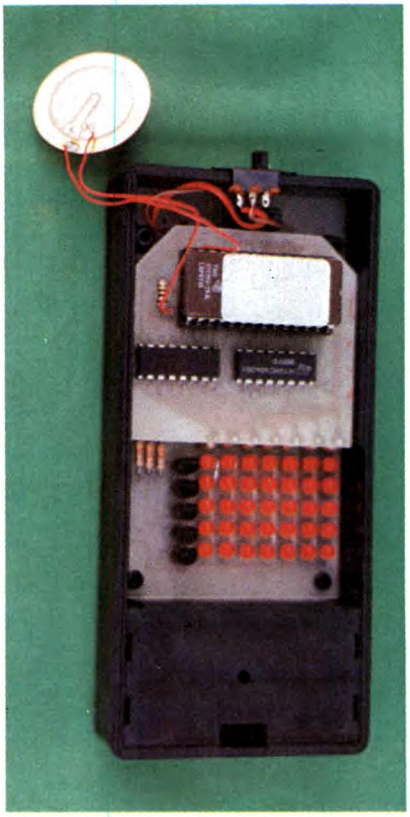


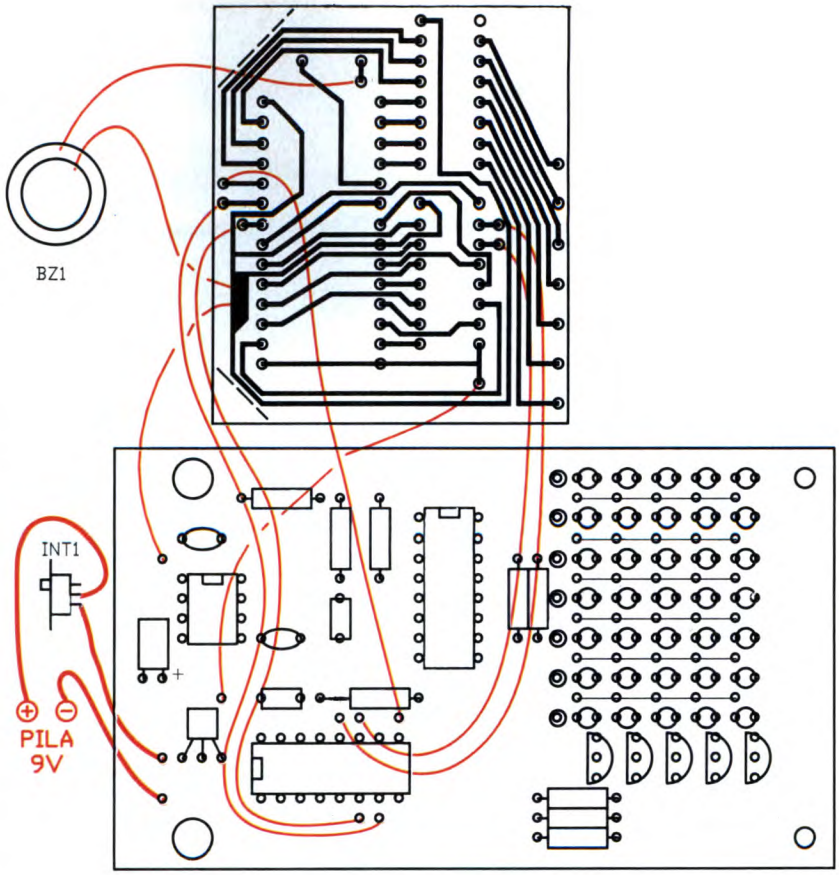
Figura 5. Disposizione dei chip sulla basetta EPROM.



PREPARAZIONE DEL CONTENITORE

Il contenitore in plastica destinato a racchiudere l'intero progetto necessita di alcune semplici *modifiche*, da operare con un trapano e con un seghetto da traforo. Si tratta di ricavare una finestra di circa 30 X 48 mm, in corrispondenza della matrice di LED, e un incavo per il microdeviatore a slitta al centro del lato corto opposto al vano pila. Ho ritenuto superfluo proporre un disegno

Figura 6. Cablaggio finale tra le due basette.



con le quote, dal momento che tutte le informazioni necessarie sono ricavabili dalle foto. Inoltre, così facendo, ognuno si sentirà libero di personalizzare il proprio WISHY (diminutivo di WISHMATIC) come desidera. Ad esempio, segando via quasi tutto il coperchio e inserendo al suo posto un foglio di plexiglas rosso chiaro che lasci intravedere i componenti, il dispositivo assume un aspetto più *spaziale* e *galattico* (aggettivi molto in voga fra i giovani), specialmente all'occhio di un profano. Anche per la collocazione del trasduttore sonoro (BZ1) un'attenta osservazione delle foto sarà di valido aiuto. In sintesi basterà praticare un foro di 6 mm di diametro sul fondo della scatola, più o meno a tre cm dal lato opposto al vano pila. Intorno al foro troveranno posto due strisce di nastro biadesivo di buon spessore,

FLUKE & PHILIPS - L'ALLEANZA GLOBALE NEL TEST & MEASUREMENT

FLUKE

PHILIPS

Guardando il nostro nuovo **multimetro** apprezzerete il nostro nuovo **oscilloscopio**

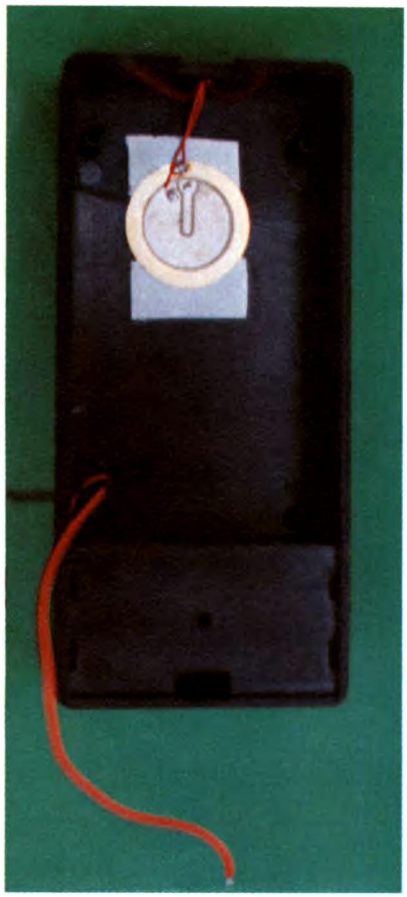
ScopeMeter™: un oscilloscopio digitale e un multimetro integrati in un palmare a batteria!
Per ulteriori informazioni e acquisti immediati, rivolgetevi al rivenditore Philips più vicino:

BERGAMO	C&D Elettronica	035.249026
BOLOGNA	Radioricambi	051.250044
Lippo di Calder.	EMA	051.725381
BRESCIA	ELETTROGAMMA	030.393888
CAGLIARI	S.A.M.E.F.	070.656878
CATANIA	ELETTRONIKA	095.444581
FIRENZE	DIS.CO. Elettronica	055.352865
GENOVA	Gardella Elettronica	010.873487
LA SPEZIA	VISTEL	0187.515335
LATINA	CEPI	0773.610444
MILANO	CARREL	02.2829246
Assago	INTESI	02.824701
Bresso	E.P.S. Elettronica	02.6141051
Monza	Elettronica Monzese	039.2302194
Sesto S.G.	VART	02.2479605
NAPOLI	DISTEK	081.5794758
PADOVA		
Camin	ECO	049.8700800
PALERMO	Pavan Luciano	091.6817317
PESCARA	Ferri Elettroforniture	085.43061
	Gigli Venanzio	085.60395
ROMA	BASEL	06.2754851
	DIESSE Elettronica	06.5744886
	GIU.PA.R.	06.5780607
	N.T.S.	06.2025662
TARANTO	Elettronica Piepoli	099.433002
TERNI	AS.SI. Elettronica	0744.43377
TORINO	Pinto F.lli	011.5211953
	REIS Elettronica	011.6199817
	VEGA Elettronica	011.2261610
TREVISO		
Conegliano V.	ELCO	0438.64637
VARESE		
Busto Arsizio	COMSEL	0331.677077
Castellanza	VEMATRON	0331.504064
VERONA		
Chievo	D.E.S.	045.574801
VICENZA		
Bassano del G.	TECAM Elettronica	0424.502140

Philips S.p.A. - Divisione IE - Reparto T&M - Via G. Casati, 23 - 20052 Monza (MI) - Help Desk (039) 203.6519

Tabella 1

```
10    REM GENERATORE DATI PER IL WISHMATIC
      realizzato da E. EUGENI
20    DEFINT A-Z: DIM CARAT(296),
      MORSE(296)
25    REM I 64 TRATTINI COMPRESI FRA I DUE
      "!" IN RIGA 30 FUNGONO DA RIFERIMEN-
TO
27    REM PER CARICARE IN M1$ e M2$
      L'ESATTO NUMERO DI CARATTERI
28    REM USARE SOLO LETTERE MAIUSCOLE E
      LE CIFRE DA 0 a 9.
30    REM    !---------------------------
      ---------------------------------
      ---!
40    M1$ = "IL PICCOLO DISPOSITIVO
      ELETTRONICO CHE STATE OSSERVANDO
      E ASCOLT"
50    M2$ = "ANDO SI CHIAMA WISHMATIC
      AUGURI DI BUON NATALE E FELICE
      1993   "
55    Z$ = STRING$(128, 0): RESTORE
70    FOR K = 1 TO 296: READ CARAT(K): NEXT
80    FOR K = 1 TO 296: READ MORSE(K): NEXT
90    OPEN "R", 1, "WISH.DAT", 128: FIELD
      1, 128 AS R$
110   M$ = M1$ + M2$: CFL = 1: PRINT
      "ELABORAZIONE IN CORSO ATTENDERE"
120   FOR T = 1 TO 128
130   POSIZ = 0: K$ = MID$(M$, T, 1)
150   IF K$ >= "A" AND K$ <= "Z" THEN POSIZ
      = ((ASC(K$) - 65) * 8) + 1
160   IF K$ = " " THEN POSIZ = 36 * 8 + 1
170   IF K$ >= "0" AND K$ <= "9" THEN POSIZ
      = ((26 + VAL(K$)) * 8) + 1
180   IF POSIZ = 0 THEN PRINT "CARATTERE
      NON VALIDO !": END
190   CO2 = 0: FLAG = 0: INIZIO = 16: GOSUB
      3000
200   INIZIO = 0: GOSUB 3000
430   NEXT T: PRINT
440   CLOSE 1
450   END
1000  REM GENERA I DATI PER L'EMISSIONE DEL
      CODICE MORSE
1005  IF STORE + PAUSA = 0 THEN KK =
      MORSE(POSIZ + CO2): CO2 = CO2 + 1
1010  IF KK = 1 THEN STORE = 1: PAUSA = 2:
      KK = 99
1020  IF KK = 2 THEN STORE = 4: PAUSA = 2:
      KK = 99
1030  IF KK = 0 THEN FLAG = 1
1040  IF STORE > 0 THEN AD = 128: STORE =
      STORE - 1: RETURN
1050  IF STORE = 0 AND PAUSA > 0 THEN AD
      = 0: PAUSA = PAUSA - 1
1060  RETURN
3000  REM GENERA I DATI PER FAR APPARIRE
      I CARATTERI
3005  CONTA = 1: AD = 0
3010  FOR E = 1 TO 16
3020  FOR I = 1 TO 8
3030  IF I = 1 AND CONTA > INIZIO AND FLAG
      = 0 THEN GOSUB 1000
3040  MID$(Z$, CONTA) = CHR$(CARAT(POSIZ
      + I - 1) + AD)
3050  AD = 0: CONTA = CONTA + 1
3060  NEXT I
3070  NEXT E
3080  LSET R$ = Z$: PUT #1, CFL: CFL = CFL
      + 1: PRINT ".";
3090  RETURN
10000 DATA 31,36,68,36,31,0,0,0:REM A
10010 DATA 127,73,73,73,54,0,0,0:REM B
10020 DATA 62,65,65,65,34,0,0,0:REM C
10030 DATA 127,65,65,65,62,0,0,0:REM D
10040 DATA 127,73,73,73,65,0,0,0:REM E
10050 DATA 127,72,72,72,64,0,0,0:REM F
10060 DATA 62,65,65,69,103,0,0,0:REM G
10070 DATA 127,8,8,8,127,0,0,0:REM H
10080 DATA 0,65,127,65,0,0,0,0:REM I
10090 DATA 2,1,1,1,126,0,0,0:REM J
10100 DATA 127,8,20,34,65,0,0,0:REM K
10110 DATA 127,1,1,1,1,0,0,0:REM L
10120 DATA 127,32,28,32,127,0,0,0:REM M
10130 DATA 127,16,8,4,127,0,0,0:REM N
10140 DATA 62,65,65,65,62,0,0,0:REM O
10150 DATA 127,72,72,72,48,0,0,0:REM P
10160 DATA 62,65,69,66,61,0,0,0:REM Q
10170 DATA 127,72,76,74,49,0,0,0:REM R
10180 DATA 50,73,73,73,38,0,0,0:REM S
10190 DATA 96,64,127,64,96,0,0,0:REM T
10200 DATA 126,1,1,1,126,0,0,0:REM U
10210 DATA 112,12,3,12,112,0,0,0:REM V
10220 DATA 126,1,14,1,126,0,0,0:REM W
10230 DATA 99,20,8,20,99,0,0,0:REM X
10240 DATA 96,16,15,16,96,0,0,0:REM Y
10250 DATA 67,69,73,81,97,0,0,0:REM Z
10260 DATA 62,69,73,81,62,0,0,0:REM 0
10270 DATA 0,33,127,1,0,0,0,0:REM 1
10280 DATA 39,73,73,73,49,0,0,0:REM 2
10290 DATA 66,65,73,89,102,0,0,0:REM 3
10300 DATA 12,20,36,127,4,0,0,0:REM 4
10310 DATA 114,81,81,81,78,0,0,0:REM 5
10320 DATA 30,41,73,73,70,0,0,0:REM 6
10330 DATA 65,66,68,72,112,0,0,0:REM 7
10340 DATA 54,73,73,73,54,0,0,0:REM 8
10350 DATA 49,73,73,74,60,0,0,0:REM 9
10360 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0:REM spazio
20000 DATA 1,2,0,0,0,0,0,0:REM A
20010 DATA 2,1,1,1,0,0,0,0:REM B
20020 DATA 2,1,2,1,0,0,0,0:REM C
20030 DATA 2,1,1,0,0,0,0,0:REM D
20040 DATA 1,0,0,0,0,0,0,0:REM E
20050 DATA 1,1,2,1,0,0,0,0:REM F
20060 DATA 2,2,1,0,0,0,0,0:REM G
20070 DATA 1,1,1,1,0,0,0,0:REM H
20080 DATA 1,1,0,0,0,0,0,0:REM I
20090 DATA 1,2,2,2,0,0,0,0:REM J
20100 DATA 2,1,2,0,0,0,0,0:REM K
20110 DATA 1,2,1,1,0,0,0,0:REM L
20120 DATA 2,2,0,0,0,0,0,0:REM M
20130 DATA 2,1,0,0,0,0,0,0:REM N
20140 DATA 2,2,2,0,0,0,0,0:REM O
20150 DATA 1,2,2,1,0,0,0,0:REM P
20160 DATA 2,2,1,2,0,0,0,0:REM Q
20170 DATA 1,2,1,0,0,0,0,0:REM R
20180 DATA 1,1,1,0,0,0,0,0:REM S
20190 DATA 2,0,0,0,0,0,0,0:REM T
20200 DATA 1,1,2,0,0,0,0,0:REM U
20210 DATA 1,1,1,2,0,0,0,0:REM V
20220 DATA 1,2,2,0,0,0,0,0:REM W
20230 DATA 2,1,1,2,0,0,0,0:REM X
20240 DATA 2,1,2,2,0,0,0,0:REM Y
20250 DATA 2,2,1,1,0,0,0,0:REM Z
20260 DATA 2,2,2,2,2,0,0,0:REM 0
20270 DATA 1,2,2,2,2,0,0,0:REM 1
20280 DATA 1,1,2,2,2,0,0,0:REM 2
20290 DATA 1,1,1,2,2,0,0,0:REM 3
20300 DATA 1,1,1,1,2,0,0,0:REM 4
20310 DATA 1,1,1,1,1,0,0,0:REM 5
20320 DATA 2,1,1,1,1,0,0,0:REM 6
20330 DATA 2,2,1,1,1,0,0,0:REM 7
20340 DATA 2,2,2,1,1,0,0,0:REM 8
20350 DATA 2,2,2,2,1,0,0,0:REM 9
20360 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0:REM silenzio
```



diciamo un paio di millimetri, su cui andrà appiccicato il lato liscio del buzzer. Poiché quest'ultimo non è isolato, per scongiurare il pericolo di cortocircuiti con le saldature della basetta principale che andrà collocata sopra, sarà bene interporre un cartoncino o uno strato di nastro isolante. Ora che anche il contenitore è pronto possiamo senz'altro fissare la scheda EPROM sopra la basetta principale. Anche se nei disegni non è evidenziato, i terminali liberi di R10...R16 andranno inseriti e saldati nei sette fori rimasti vuoti a fianco dei LED: operazione più facile da effettuare che da descrivere. Siamo pronti per il collaudo; prima però vorrei dare un ultimo consiglio circa la disposizione fisica dei conduttori che vanno alla pila, al buzzer e all'interruttore, poiché lo spazio nel contenitore è molto limitato e un'errata sistemazione potrebbe ostacolare, se non addirittura impedire, il fissaggio delle schede o la chiusura del coperchio. Il filo nero proveniente dalla clip della pila va saldato sulla piazzola indicata, però dal lato rame. L'altro conduttore, cioè il rosso, va portato all'interruttore facendolo passare attraverso uno dei due grandi fori presenti sulla basetta principale. Anche i due conduttori che vanno al buzzer devono passare attraverso uno dei due fori, in quanto i bordi della basetta combaciano perfettamente con le pareti del contenitore e non lasciano fessure adatte allo scopo.

COLLAUDO

Prima di occuparci della EPROM, senza la quale il circuito non può ovviamente funzionare, sarà bene ricontrollare il lavoro svolto e porre rimedio ad eventuali errori di cablaggio. Tenere presente che un corto netto sull'alimentazione scaricherebbe la pila in pochi secondi, con ovvie spiacevoli conseguenze per il portafogli; mentre una goccia di stagno a cavallo di due piste potrebbe provocare danni agli integrati: una bella seccatura, visto che sono montati senza zoccolo e quindi non è facile *estirparli* dallo stampato. Giunti a questo punto non ci resta che decidere quale messaggio dovrà contenere IC5, tenendo presente che c'è spazio per 128 caratteri e non sono ammessi i segni di punteggiatura, gli accenti e gli apostrofi. Il modo più rapido per terminare il lavoro e sfoggiare subito il nuovo gadget è ordinare una EPROM già programmata. In alternativa, la **Tabella 1**, nella pagina a fianco, riporta un breve sorgente BASIC da digitare pazientemente sulla tastiera e quindi lanciare con il RUN, non prima di aver editato le righe 40 e 50 per predisporre in M1$ e M2$ la frase desiderata. Come visibile in riga 90 i dati da inserire in EPROM sono salvati nel file WISH.DAT, lungo 32768 byte. Purtroppo non c'è più spazio per commentare riga per riga il programma, dato che l'articolo si articola (concedetemi quest'ultimo gioco di parole) in una sola puntata. In fondo il WISHMATIC è un gadget, non è poi così indispensabile sapere per filo e per segno com'è fatto e come funziona; l'importante è divertirsi con il proprio hobby e rallegrarsi del fatto che, almeno per una volta, non si trova in giro nulla di simile con l'etichetta *Made in Taiwan*.

DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO !

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Il kit completo di circuiti stampati, componenti, contenitore non forato ed EPROM programmata con un messaggio specificato al momento dell'ordine:
Codice WSM-1 L. 60 mila
Come sopra ma con EPROM non programmata:
Codice WSM-2 L. 48 mila
I soli circuiti stampati:
Codice WSM-P L. 14 mila
La sola EPROM già programmata con un messaggio specificato al momento dell'ordine:
Codice WSM-E L. 25 mila
Il kit, i soli circuiti stampati o la sola EPROM devono essere richiesti PER TELEFONO O PER LETTERA a:

BISELLI NAZZARENO
via DON BOSCO, 11/13
62012 CIVITANOVA MARCHE (MC)
Tel. 0733/812440

ELENCO COMPONENTI

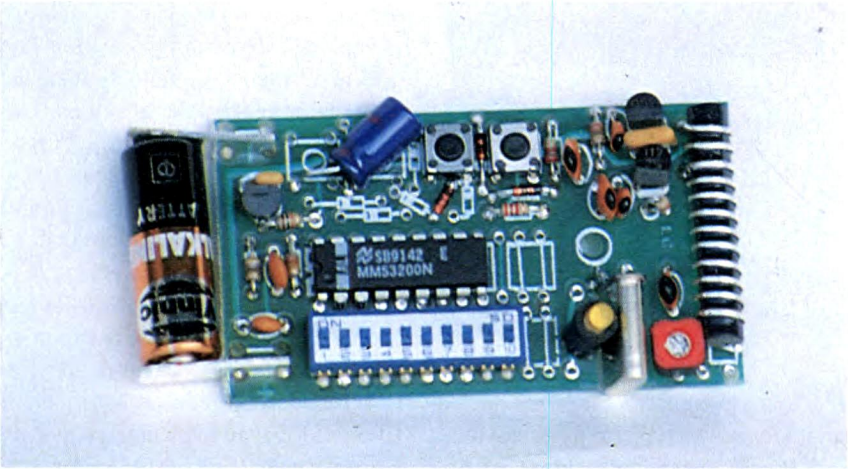
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1-4:** resistori da 10 kΩ
- **R2:** resistore da 56 kΩ
- **R3:** resistore da 100 kΩ
- **R5/9:** resistori da 3,3 kΩ
- **R10/16:** resistori da 820 Ω
- **R17:** resistore da 100 Ω
- **C1:** cond. poliestere da 1000 pF
- **C2:** cond. ceramico da 10 nF
- **C3:** cond. poliestere da 100 nF
- **C4:** cond. ceramico da 100 nF
- **C5:** cond. elettrolitico da 10 µF 16Vl
- **IC1:** 555
- **IC2:** 74HC138
- **IC3-4:** 74HC4040
- **IC5:** EPROM 27C256
- **IC6:** ULN2003A
- **TR1/5:** BC557
- **VR1:** 78L05
- **BZ1:** buzzer piezo
- **INT1:** microdeviatore a slitta
- **2:** circuiti stampati
- **35:** LED rossi ø 3 mm
- **1:** cavetto con clip per pila da 9V
- **1:** contenitore in plastica
- **1:** rettangolo di plexiglas rosso 30 X 48 mm
- **1:** zoccolo 28 piedini

A. SPADONI

Radiocomando quarzato 1 - 4 canali

Finalmente il progetto di un radiocomando quarzato e codificato a più canali senza i difetti dei tradizionali circuiti supereattivi. Portata compresa tra 150 e 300 m, disponibile sia in scatola di montaggio che già assemblato e tarato.



Fino a pochi anni fa, nella maggior parte dei radiocomandi a distanza utilizzati negli apricancelli o in sistemi analoghi, venivano impiegati dei ricevitori supereattivi mentre i trasmettitori facevano uso di oscillatori liberi, generalemnte dei Colpitts. Ovviamente i segnali trasmessi venivano codificati e decodificati da opportuni integrati per evitare che due sistemi vicini interagissero tra loro. Se dal punto di vista della sicurezza questi dispositivi non presentano alcun problema, spesso lo stadio a radiofrequenza fa le bizze. Lavorando su frequenze dell'ordine dei 300 MHz con una selettività piuttosto scarsa, i radiocomandi supereattivi sono soggetti a disturbi di ogni tipo, disturbi che generalmente non provocano falsi azionamente ma che ne limitano drasticamente la sensibilità e quindi la portata. Un notevole calo della sensibilità si verifica anche quando la pila del trasmettitore inizia a scaricarsi o in presenza di notevoli escursione termiche. Per tutti questi motivi, numerose case hanno messo in produzione, accanto ai modelli supereattivi, radiocomandi quarzati sia in trasmissione che in ricezione, con funzionamento a conversione di frequenza. Questi dispositivi presentano una elevatissima stabilità in frequenza ed una ottima selettività e sensibilità. Di conseguenza i sistemi quarzati dispongono di una maggior portata e sono particolarmente insensibili ai disturbi radioelettrici o ambientali. Anche noi ci siamo cimentati in questo campo e, per la felicità di tutti i nostri lettori, abbiamo progettato e realizzato un radiocomando quarzato dalle caratteristiche che possiamo definire sicuramente *professionali*. Il sistema è composto da un minuscolo trasmettitore codificato, completo di contenitore, con oscillatore quarzato a 29,7 MHz; questo dispositivo può implementare da 1 a 4 canali. Il ricevitore è di tipo a conversione di frequenza con oscillatore locale quarzato. Essendo la media frequenza a 455 kHz, il quarzo utilizzato nel ricevitore è di 30,155 MHz. La piastra base del ricevitore contiene la sezione RF ed uno stadio di decodifica. Aggiungendo delle schedine di decodifica, è possibile espandere il ricevitore sino a 4 canali. Il sistema di codifica è piuttosto tradizionale, basandosi sull'impiego del notissimo MM53200, un coder/decoder a 12 bit con 4096 combinazioni. Il radiocomando da noi realizzato dispone di una portata compresa tra 150 e 300 m a seconda delle condizioni ambientali; in alcuni casi, in aria libera e senza ostacoli, abbiamo raggiunto persino i 500 m. Ovviamente, per poter conseguire questi risultati, il ricevitore deve essere munito di antenna a stilo accordata sui 29,7 MHz. Il ricevitore necessita di una alimentazione (che può essere continua o alternata) di 12 o 24 V mentre il minuscolo trasmettitore

viene alimentato da un pila miniatura a 12 V. Iniziamo l'analisi del circuito proprio da quest'ultimo dispositivo, ovvero dal trasmettitore codificato.

IL TRASMETTITORE

Come si vede in **Figura 1**, lo schema del trasmettitore è relativamente semplice. L'integrato U1 genera il treno di impulsi col quale viene pilotato il transistor T2 a cui è affidato il compito di modulare il segnale RF. L'oscillatore a 29,7 MHz fa capo al transistor T3 mentre T1 rappresenta l'amplificatore di potenza. Ma procediamo con ordine. L'attivazione di uno dei quattro pulsanti normalmente aperti provoca innanzitutto l'alimentazione del trasmettitore. Infatti, mediante i diodi D5, D6 e D7, il terminale di massa viene connesso al negativo della pila. I pulsanti consentono anche di selezionare il livello logico degli ultimi due bit dell'integrato codificatore U1, un comune MM53200 (o gli equivalenti UM3750, UM86409 ecc.). I primi dieci bit vengono invece impostati mediante il dipswitch a 10 poli collegato tra i pin 1 e 10. In questo caso l'integrato viene utilizzato come codificatore per cui il terminale che controlla tale funzione (pin 15) deve essere collegato al positivo di alimentazione. La rete RC connessa al pin 13 determina il clock del dispositivo, ovvero la lunghezza degli impulsi generati. Ovviamente, per poter decodificare il codice, anche l'integrato impiegato come decoder deve utilizzare la stessa frequenza di clock. Il treno di impulsi è disponibile sul pin 17; tale segnale pilota il transistor T2 il quale modula in ampiezza la portante RF. Sul collettore di T2 è presente un LED la cui accensione segnale l'entrata in funzione del trasmettitore. Anche il

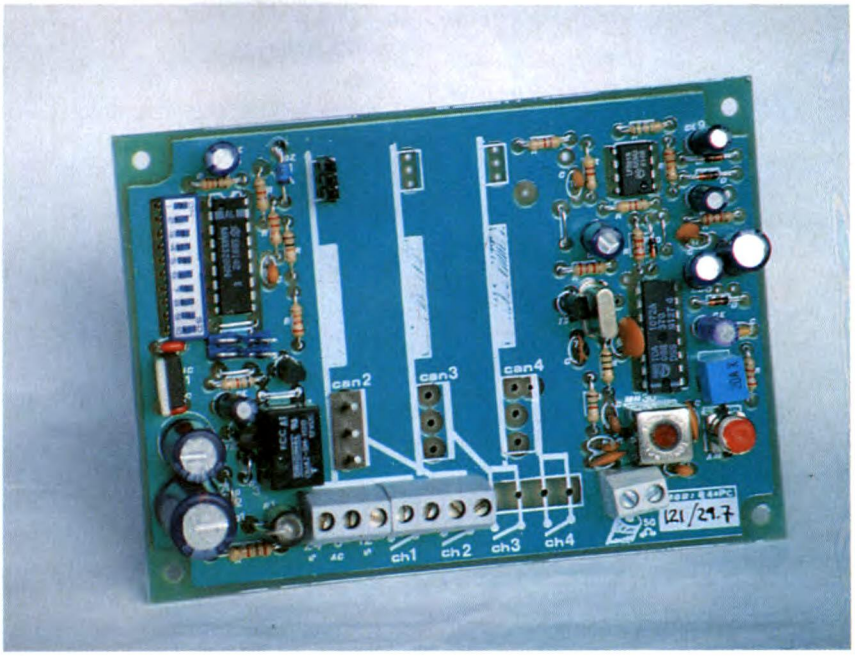


Figura 1. Schema elettrico del trasmettitore codificato.

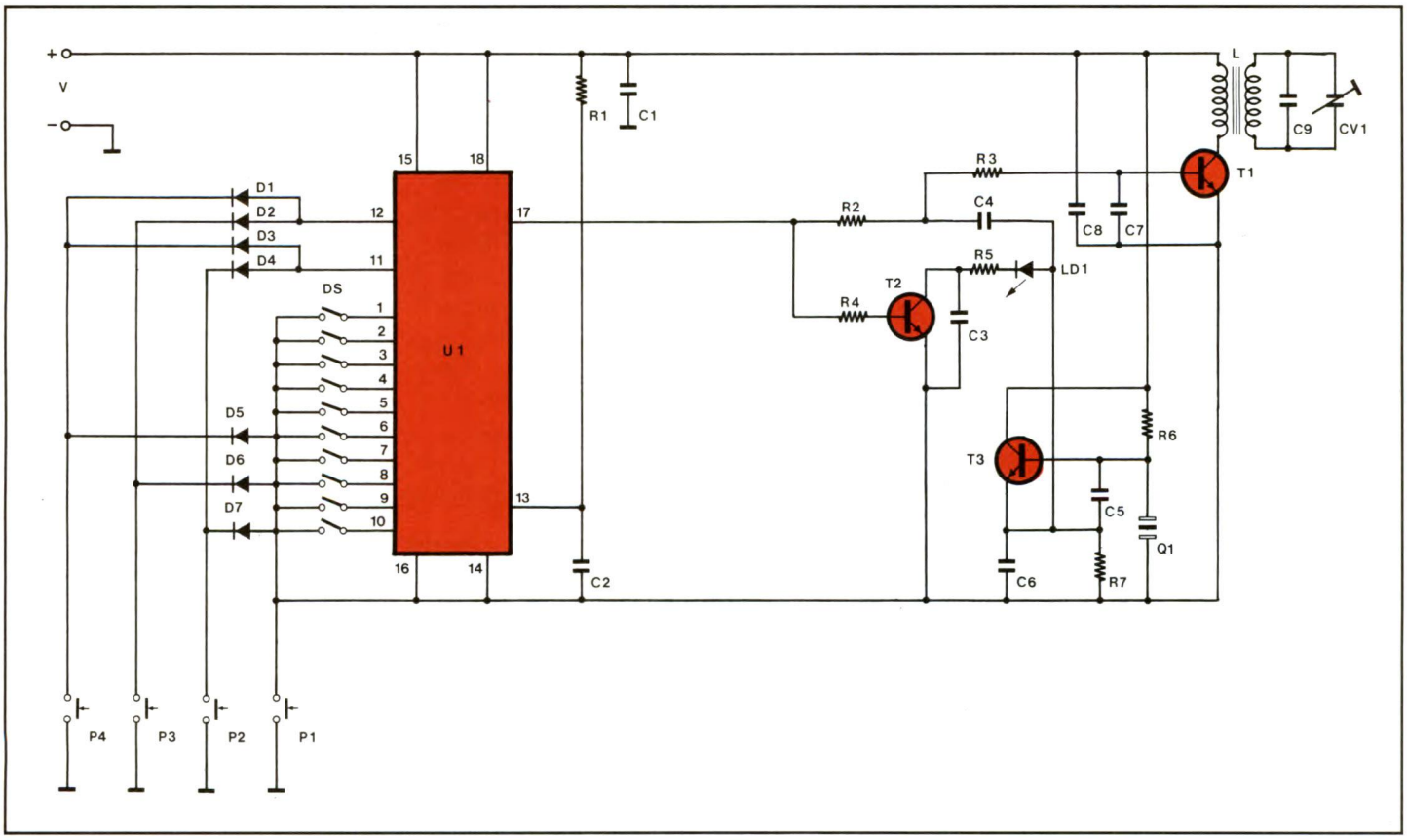
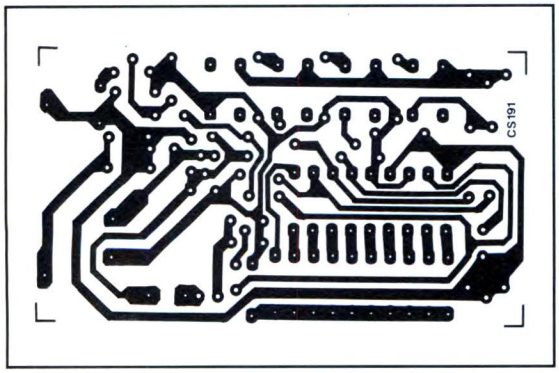


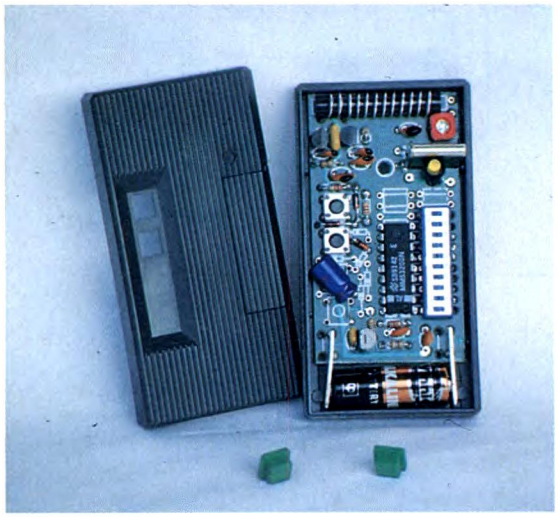
Figura 2. Basetta stampata del trasmettitore vista dal lato rame in scala unitaria.



LED risulta modulato dal treno di impulsi per cui questo componente ci segnala non solo che il circuito è entrato in funzione ma anche che il codificatore funziona regolarmente.

L'oscillatore fa capo al transistor T3; il quarzo da 29,7 MHz risulta collegato tra la base del transistor (un comune 2N2369 plastico) e massa mentre il segnale generato è presente sull'emettitore di T3.

Il segnale a radiofrequenza viene infine amplificato dal transistor T1 sul collettore del quale è presente un circuito accordato ed una bobina in ferrite che funge anche da antenna. Solitamente la potenza emessa è tanto più alta quanto maggiori sono le dimensioni della bobina. Nel nostro caso, pur utilizzando una bobina di diametro contenuto (appena 4 mm) siamo riusciti ad ottenere una discreta potenza in radiofrequenza.



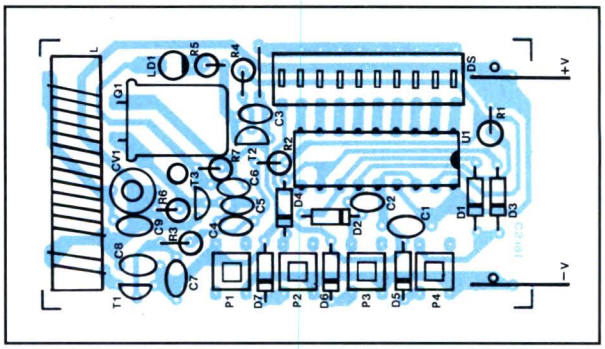
IL TRASMETTITORE IN PRATICA

Il nostro prototipo è stato studiato in modo da poter essere inserito all'interno di un contenitore plastico di dimensioni contenute, dotato di due sportellini che consentono di sostituire la pila e di accedere al dip-switch a dieci posizioni mediante il quale viene selezionato il codice. La **Figura 2** mostra il circuito stampato del trasmettitore al naturale. Come si vede nella disposizione di **Figura 3**, il circuito stampato è molto compresso e vari componenti sono montati in posizione verticale. Per questo motivo è consigliabile realizzare la basetta col sistema della fotoincisione ed effettuare il montaggio utilizzando un saldatore di piccola potenza munito di una punta molto sottile. Se si intende realizzare un trasmettitore a quattro canali non bisogna apportare alcuna modifica al circuito. Se, invece, il TX deve avere un solo canale, vanno eliminati tutti i diodi da D1 a D7 e i reofori del pulsante P4 vanno cortocircuitati tra loro. Inoltre, in sostituzione di D1 e D3, vanno utilizzati due dip-switch con i quali selezionare lo stato logico degli ultimi due bit. Se i canali sono due, vanno mantenuti i diodi D7 e D4 e va utilizzato un solo dip-switch supplementare col quale selezionare il bit che fa capo al pin 12. La bobina contraddistinta dalla lettera L è composta da un supporto in ferrite del diametro di 4 mm lungo circa 3 cm. Il primario è formato da due spire di filo di rame argentato mentre 10 sono le spire del secondario; gli avvolgimenti debbono essere ben spaziati. Complessivamente il trasmettitore misura appena 40 x 80 mm. Il circuito non necessita di alcuna taratura se si esclude la regolazione del compensatore CV1: questo componente va regolato in modo da ottenere la massima potenza di uscita. Per effettuare questa regolazione è necessario l'impiego di un oscilloscopio con una banda passente di almeno 40-60 MHz; in mancanza di uno strumento del genere è necessario realizzare il ricevitore ed effettuare la taratura *sul campo*. Occupiamoci ora del ricevitore modulare.

IL RICEVITORE

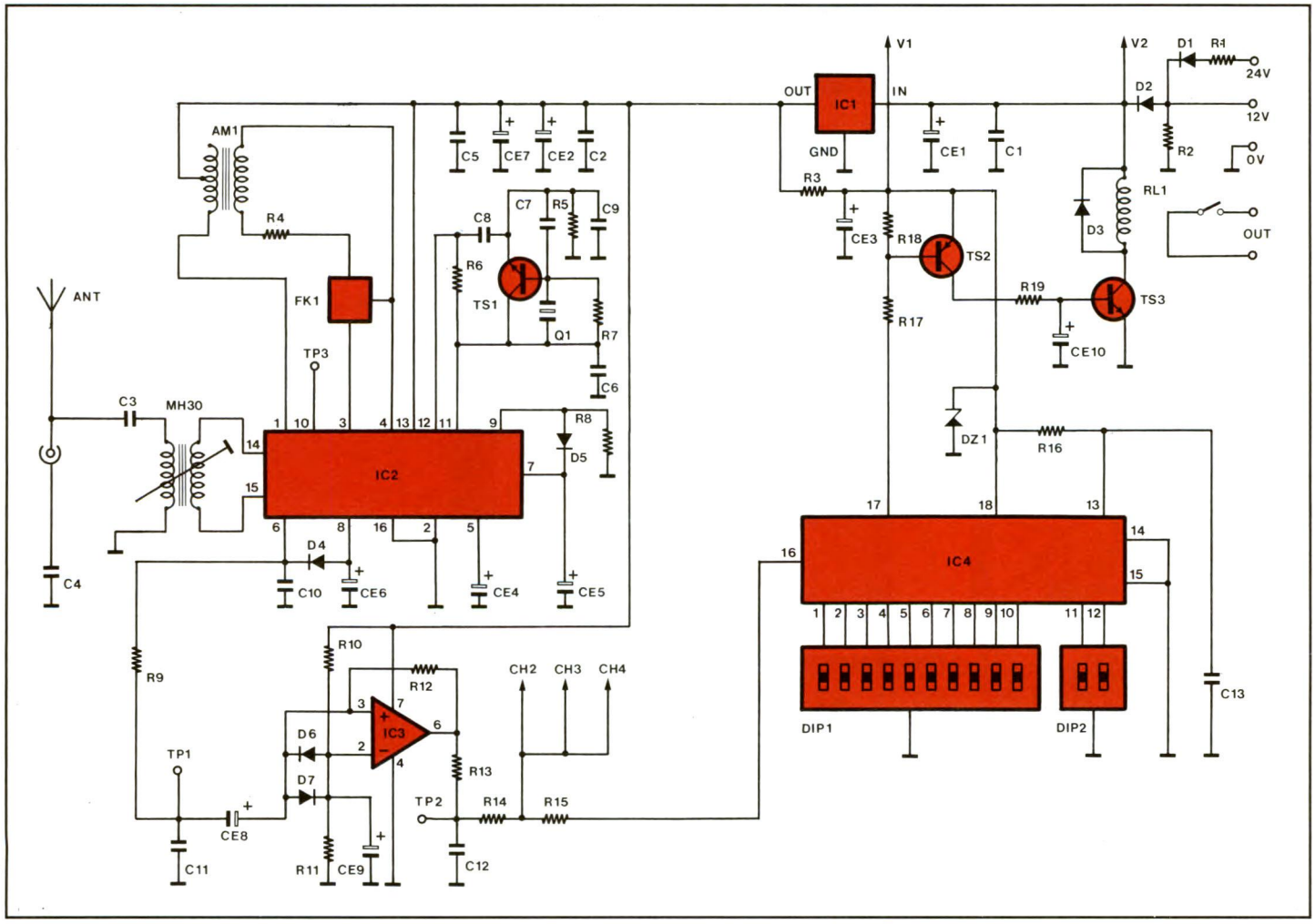
Come si nota dallo schema elettrico di **Figura 4**, questo circuito è decisamente più complesso di quello del trasmettitore anche se l'impiego di un integrato dedicato nella sezione di alta frequenza ha semplificato notevolmente lo schema. L'integrato in questione è un TDA1072A, prodotto dalla Telefunken, contraddistinto nello schema dalla sigla IC2. All'interno di questo dispositivo sono presenti un preamplificatore RF, un oscillatore locale, un mixer, un amplificatore di media frequenza, un rivelatore ad onda intera ed un aplificatore di bassa frequenza. Come se non bastasse, il TDA1072A dispone anche di un controllo automatico di guadagno (AGC), di un S-meter e dei regolatori di tensione necessari al funzionamento dei vari stadi. Il tutto si presenta sotto forma di un normale chip plastico dual-in-line da 8+8 pin. Oltre a questa sezione, il ricevitore utilizza anche un comparatore di tensione che fa capo a IC3, un circuito di decodifica che impiega l'integrato IC4 ed uno stadio di alimentazione che fa capo a IC1. Ma procediamo con ordine. Il circuito di aereo fa capo alla bobina MH30 che è accordata sui 29,7 MHz (un condensatore è collegato in parallelo all'avvolgimento primario della bobina); la sintonia si effettua agendo sul nucleo in ferrite della bobina. L'avvolgimento secondario

Figura 3. A causa delle dimensioni ridotte della basetta, parecchi componenti vanno montati in verticale.



trasferisce il debole segnale radio al preamplificatore di alta frequenza che fa capo ai pin 14 e 15. Il segnale amplificato viene quindi trasferito al mixer interno al quale giunge anche il segnale RF generato dall'oscillatore locale che fa capo al transistor TS1. Per ottenere un segnale a 455 kHz, è necessario che l'oscillatore locale generi una portante di 30,155 MHz (30,155-29,7 = 0,455 MHz). Per questo motivo il quarzo utilizzato nel circuito oscillante deve essere esattamente di 30,155 MHz. Il segnale di media frequenza a 455 kHz è disponibile sul pin 1 al quale è collegata una bobina di media frequenza accordata ovviamente a 455 kHz ed un filtro ceramico (FK1) che lavora sulla stessa frequenza. Il segnale viene quindi inviato all'ingresso dello stadio amplificatore di media frequenza che fa capo al pin 3. All'interno dell'integrato lo stadio di bassa frequenza è seguito dal rivelatore ad onda intera e dall'amplificatore di bassa frequenza. La costante di tempo del rivelatore dipende dal valore del condensatore collegato tra il pin 5 e massa. L'uscita dello stadio di bassa frequenza fa capo al pin 6; da questo terminale il segnale viene inviato all'integrato IC3 utilizzato come comparatore-squadratore. All'uscita di questo stadio troviamo perciò un treno di impulsi del tutto simile a quello generato dall'integrato codificatore utilizzato nel TX. Nel nostro ricevitore il segnale codificato viene inviato agli stadi di decodifica (un massimo di quattro). Il primo è sempre presente ed è montato sulla stessa piastra base; gli altri tre sono invece opzionali e sono montati su schedine aggiuntive. Il prossimo mese presenteremo il progetto di queste schede che sono connesse alla piastra base, elettricamente e meccanicamente, mediante un apposito connettore. Il circuito di decodifica utilizza ovviamente l'integrato MM53200, o i suoi equivalenti, e pochissimi altri componenti. Per selezionare il codice vengono utilizzati due dip-switch, il primo a 10 bit ed il secondo a due. Il primo dip-switch va programmato esattamente come quello del trasmettitore mentre il secondo (quello che seleziona gli ultimi due bit), va settato in funzione del canale che si vuole ricevere. La tensione di alimentazione dell'integrato viene opportunamente abbassata a 9,1 V dallo zener DZ1 mentre, come nel trasmettitore, la frequenza di clock dipende dalla rete RC collegata al pin 13. L'uscita, che fa capo al pin 17, controlla mediante i transistor TS2 e TS3 il relè di potenza. Il nostro ricevitore può funzionare con una tensione continua o alternata di 12 o 24 V. Nel caso il circuito venga alimentato con tensione alternata, i diodi D1 e D2 provvedono a raddrizzare l'onda mentre il condensatore CE1 rende perfettamente continua la tensione presente a valle dei

Figura 4. Circuito elettrico del ricevitore codificato.

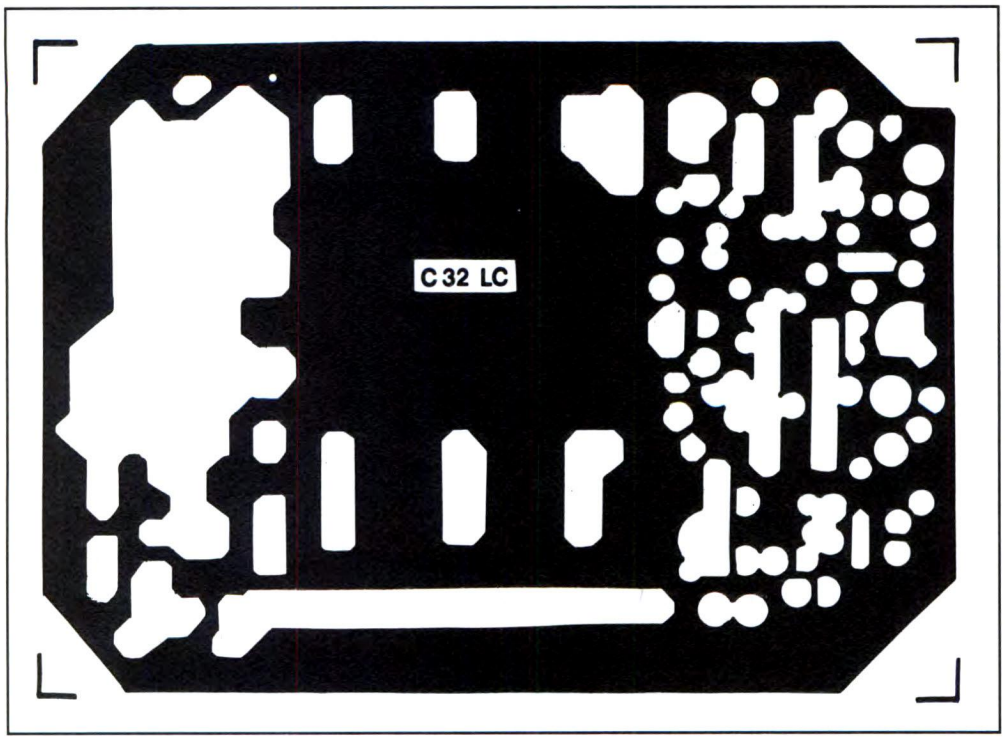


diodi. Completa lo stadio di alimentazione il regolatore a tre pin IC1. Ai punti dello schema elettrico contrassegnati dalle sigle V1 e V2 fanno capo le linee di alimentazione positive delle schede di decodifica supplementari.

IL RICEVITORE IN PRATICA

La costruzione del ricevitore è relativamente semplice anche se non bisogna mai dimenticare che ci troviamo di fronte ad un circuito di alta frequenza. Di conseguenza bisogna adottare tutte quegli accorgimenti, piccoli e grandi, indispensabili per ottenere le massime prestazioni dal nostro circuito. Tanto per cominciare vi raccomandiamo di non modificare la disposizione dei componenti da noi adottata, specie per quanto riguarda la sezione di alta frequenza che è particolarmente critica.
Il nostro master dispone anche di un piano di massa dal lato componenti, visibile in **Figura 5** al naturale,che migliora notevolmente le prestazioni del circuito e che perciò non va assolutamente eliminato. Per tutti questi motivi consigliamo quanti intendono realizzare questo radiocomando di riprodurre fedelmente il suddetto master e quello del lato rame riportato al naturale in **Figura 6**, facendo possibilmente uso della fotoincisione che è il sistema più sicuro. Tutti i componenti sono facilmente reperibili con qualche eccezione, forse, per la bobina accordata di aereo. Ad ogni buon conto il ricevitore è disponibile in scatola di montaggio nella quale sono ovviamente compresi tutti i componenti, le bobine di alta frequenza, la basetta serigrafata ed anche il contenitore plastico nel quale alloggiare comodamente il ricevitore.
Seguendo la disposizione dei componenti di **Figura 7**, montare per primi i componenti a più basso profilo e quelli passivi; proseguite quindi con i condensatori elettrolitici, i diodi, i transistor e tutti gli altri componenti. Per ultimi inserite gli integrati che, al contrario di altre apparecchiature, vanno saldati direttamente alla piastra, per evitare capacità parassite e falsi contatti, sempre ostici da rilevare. Durante questa operazione lasciate passare una certo tempo tra una saldatura e quella successiva per consentire al chip di raffreddarsi. Se una saldatura non riesce al primo colpo, non insistete col saldatore ma lasciate raffreddare il tutto prima di ritentare.
Le uniche due saldature dal lato componenti vanno effettuare per collegare alla massa espansa l'anodo dello zener DZ1 e la carcassa del quarzo. Per una taratura attendibile del circuito è ne-

Figura 5. Basetta stampata a doppia faccia: traccia di massa presente sul lato componenti.



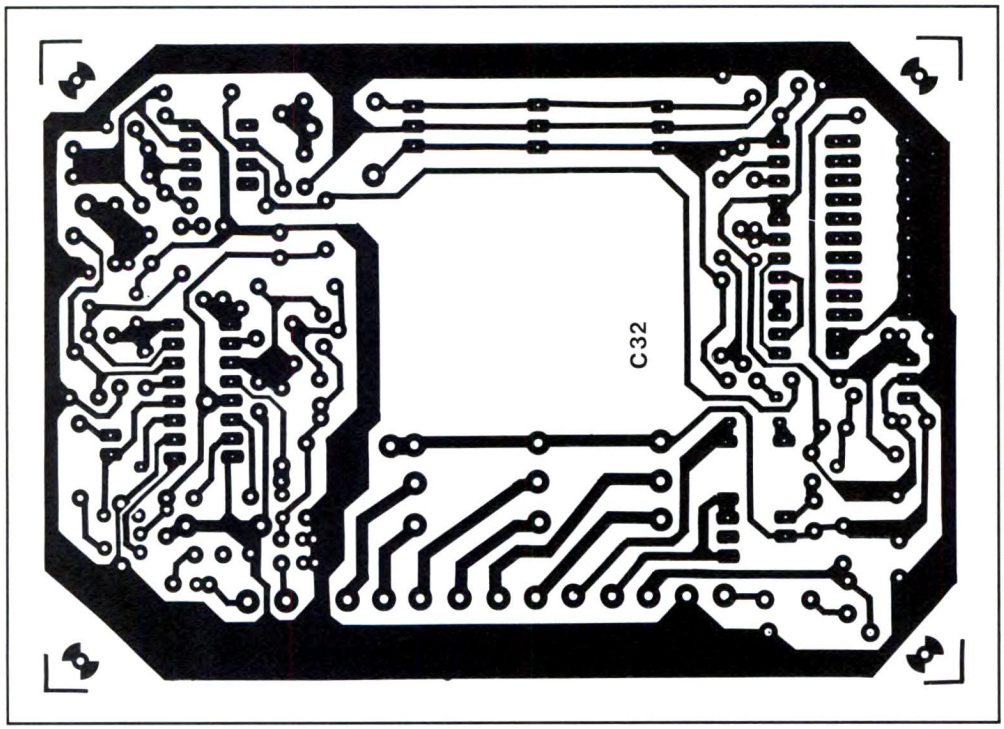


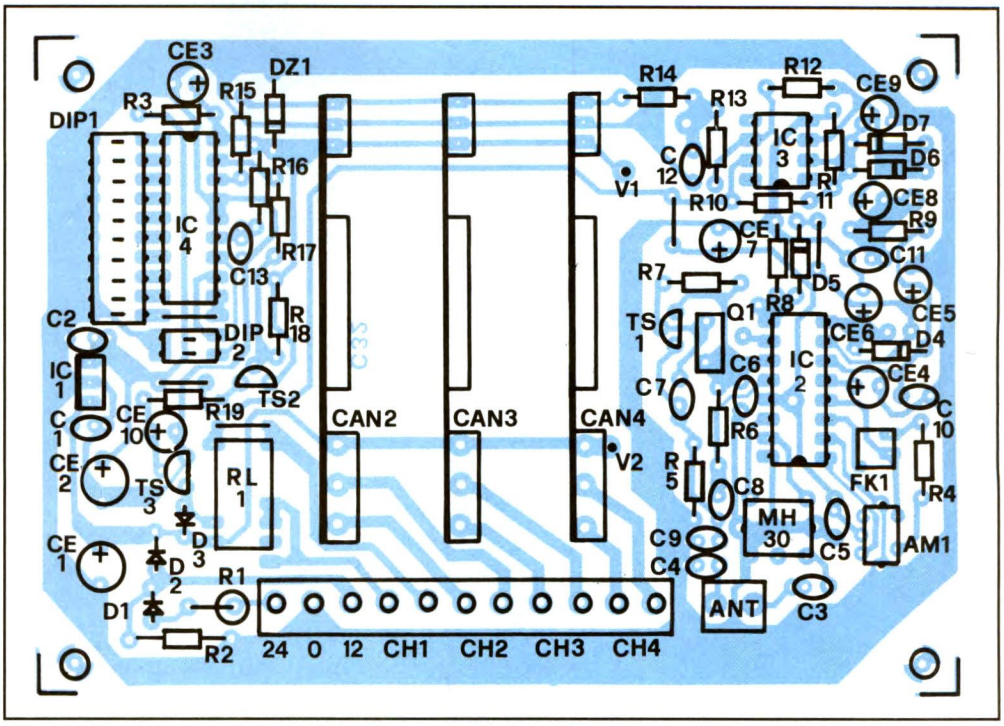
Figura 6. Basetta stampata a doppia faccia: lato rame al naturale.

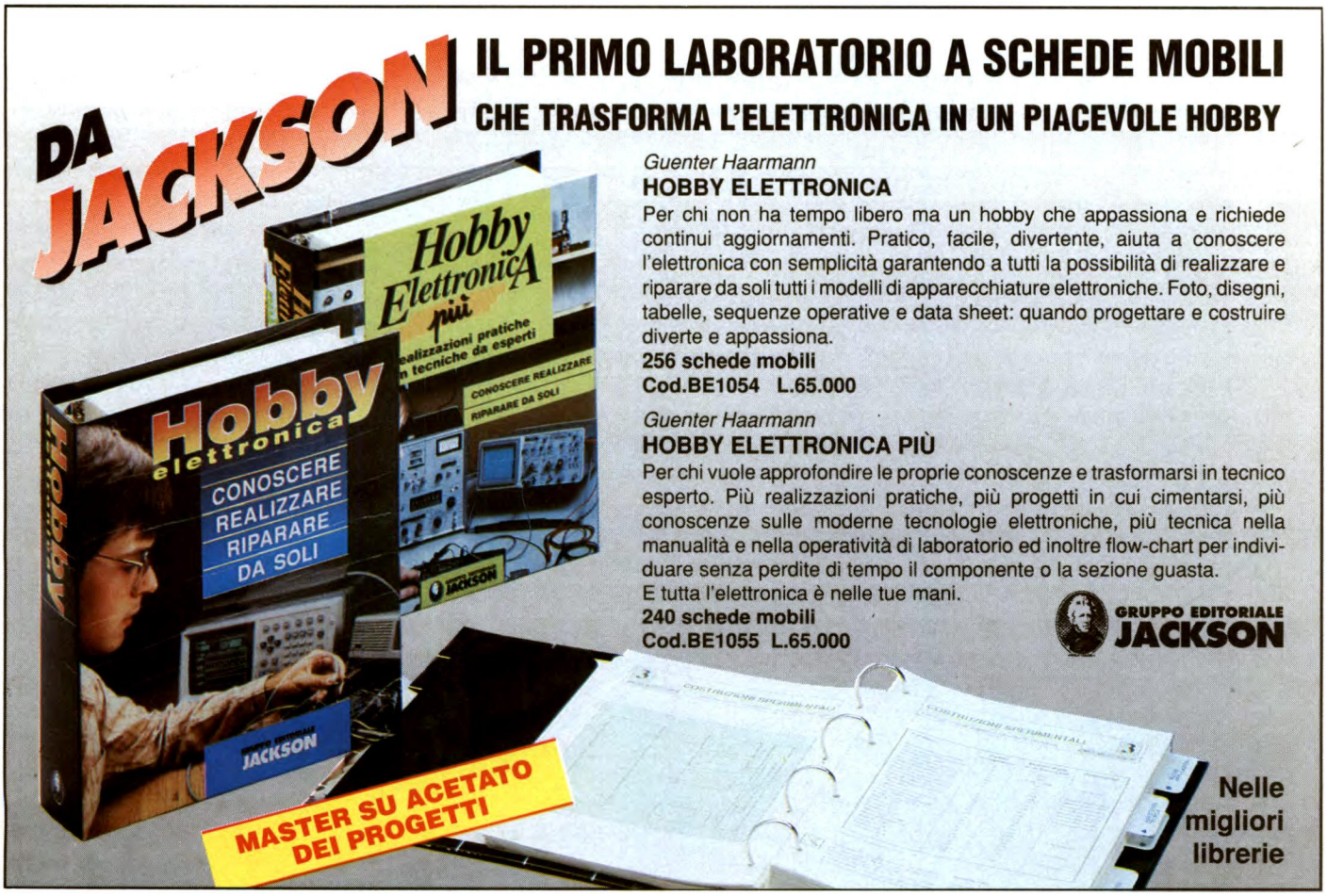
cessario utilizzare almeno un frequenzimetro ed un oscilloscopio. Col primo strumento verificate che sul punto contrassegnato con la sigla TP3 (test point) sia presente un'oscillazione a 30,155 MHz. Collegate quindi l'ingresso dell'oscilloscopio al punto TP1 ed attivate nelle vicinanze del banco di lavoro il circuito del trasmettitore.

Regolate la bobina di aereo e la media frequenza in modo da ottenere la massima ampiezza possibile. Allontanatevi col ricevitore e ritoccate le due bobine in modo da essere certi di aver centrato il punto ottimale. Sempre con l'oscilloscopio verificate che sul punto TP2 sia presente un segnale perfettamente squadrato, se ciò avviene, significa che l'amplificatore operazionale IC3 funziona nel migliore dei modi.

Agendo sui dip-switch DP1 e DP2 impostate lo stesso codice utilizzato nel trasmettitore e verificate che premendo il pulsante del TX il relè di potenza del ricevitore si ecciti. A questo punto possiamo considerare ulti-

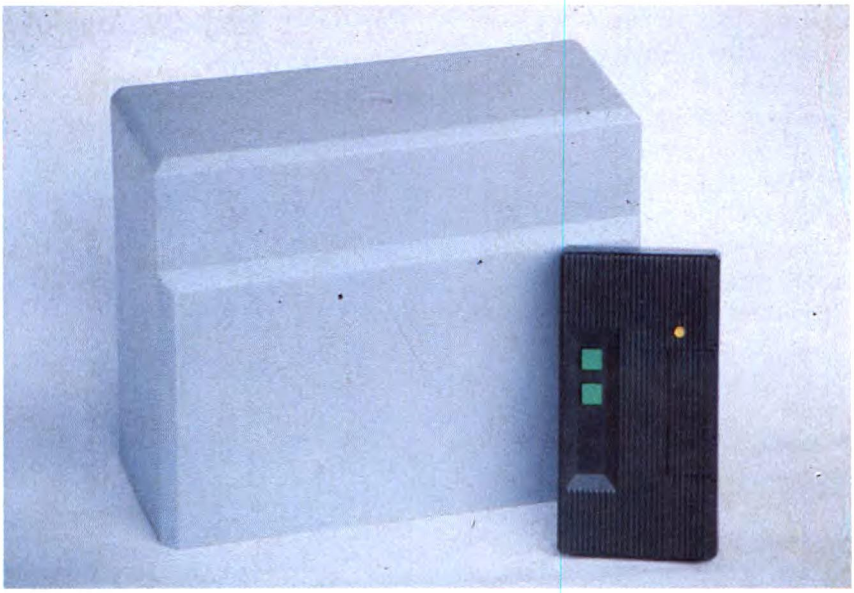
Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta a doppio rame.





ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Il radiocomando codificato è disponibile in scatola di montaggio. Il trasmettitore monocanale (cod. FR17/1) costa 50mila lire mentre quello bicanale (cod. FR17/2) costa 55mila lire. Il ricevitore monocanale (cod. FR18/1) costa 100mila lire mentre quello bicanale (cod. FR18/2) costa 120mila). Ogni scheda di espansione (cod. FR18/E) costa 20mila lire; Le scatole di montaggio comprendono tutti i componenti, le basette, le minuterie ed i contenitori. Sono disponibili, allo stesso prezzo dei kit, anche le versioni già montate e collaudate. Infine, l'antenna accordata per i 29,7 MHz (cod. ANT/29,7) costa 25mila lire. Tutte le richieste vanno inviate a:
FUTURA ELETTRONICA
Via Zaroli, 19
20025 LEGNANO (MI)
Tel 0331/543480
Fax 0331/593149



mato il nostro lavoro. Per ottenere la massima portata dal nostro radiocomando è indispensabile collegare alla presa di antenna del ricevitore, tramite cavo schermato, un'antenna accordata alla frequenza di 29,7 MHz.
In commercio esistono numerose antenne di queste tipo, solitamente non più lunghe di 30-35 centimetri, munite di staffa di fissaggio e di alcuni metri di cavo schermato per il collegamento.
Ricordiamo infine che il prossimo mese presenteremo il progetto dell'espansione da utilizzare per aumentare, sino ad un massimo di quattro, il numero di canali del ricevitore.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

-trasmettitore-
- **R1:** resistore da 22 kΩ
- **R2:** resistore da 2,7 kΩ
- **R3:** resistore da 22 Ω
- **R4:** resistore da 10 kΩ
- **R5:** resistore da 470 Ω
- **R6:** resistore da 3,9 kΩ
- **R7:** resistore da 2,7 kΩ
- **C1:** cond. da 10 nF ceramico
- **C2:** cond. da 1.000 pF ceramico
- **C3:** cond. da 10 nF poliestere
- **C4:** cond. da 47 pF ceramico
- **C5:** cond. da 15 pF NPO
- **C6:** cond. da 47 pF NPO
- **C7:** cond. da 22 pF
- **C8:** cond. da 470 nF poliestere
- **C9:** cond. da 27 pF NPO
- **CV1:** cond. da5-25 pF compensatore
- **D1/7:** diodi 1N4148
- **T1-3:** transistor PN2369
- **T2:** transistor BC546
- **DS:** dip-switch 10 poli
- **LD1:** LED rosso ø 3 mm
- **Q1:** quarzo da 29,7 MHz
- **U1:** MM53200
- **L:** vedi testo
- **P1/4:** micropulsanti
- **1:** circuito stampato
- **1:** contenitore plastico
- **2:** limguette metalliche
- **1:** pila miniatura da 12 V

-ricevitore-
- **R1:** resistore da 47 Ω 5 W
- **R2-4-7/9:** resistori da 2,7 kΩ
- **R3:** resistore da 330 Ω
- **R5:** resistore da 1,5 kΩ
- **R6:** resistore da 150 Ω
- **R10-13/15:** resistori da 4,7 kΩ
- **R11:** resistore da 22 kΩ
- **R12:** resistore da 5,6 MΩ
- **R16-18:** resistore da 22 kΩ
- **R17:** resistore da 10 kΩ
- **R19:** resistore da 6,8 kΩ
- **C1-2-5-6-10:** condensatori da 100 nF ceramici
- **C3-13:** cond. da 1.000 pF ceramici
- **C4:** cond. da 100 pF NPO
- **C7:** cond. da 15 pF ceramico
- **C8-9:** cond. da 56 pF ceramici
- **C11:** cond. da 4,7 nF ceramico
- **C12:** cond. da 1,5 nF ceramico
- **CE1:** condensatore da 470 µF 35 Vl elettrolitico
- **CE2-5:** condensatori da 220 µF 16 Vl elettrolitici
- **CE3:** cond. da 47 µF 16 Vl elettrolitico
- **CE4:** cond. da 0,47 µF 16 Vl elettrolitico
- **CE6-7:** cond. da 100 µF 16 Vl elettrolitici
- **CE8/10:** cond. da 10 µF 16 Vl elettrolitico
- **D1-3:** diodi 1N4002
- **D4/7:** diodi 1N4148
- **DZ1:** diodo zener da 9,1 V 1/2W
- **TS1:** transistor PN2369
- **TS2:** transistor BC557B
- **TS3:** transistor BC547B
- **IC1:** regolatore 7812
- **IC2:** TDA1072A
- **IC3:** LM358
- **IC4:** MM53200
- **MH30:** bobina d'aereo 29,7 MHz
- **AM1:** media frequenza da 455 kHz
- **FK1:** filtro Murata 455 kHz
- **RL1:** relè 12 V - 1 scambio
- **DIP1:** dip-switch 10 poli
- **DIP2:** dip-switch 2 poli
- **Q1:** quarzo 30,155 MHz
- **1:** circuito stampato
- **1:** morsettiera 2 poli
- **1:** morsettiera 11 poli
- **1:** contenitore plastico

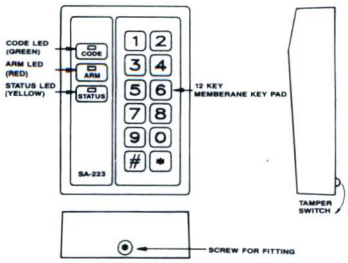
tastiere, sensori & co.

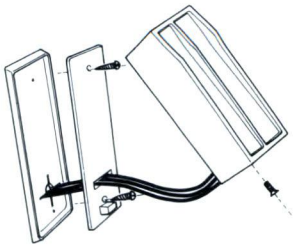
Una serie di originali dispositivi per rendere più confortevole e sicura la tua casa. Tutte le apparecchiature sono realizzate con criteri professionali, sono facilmente installabili da chiunque e sono garantite un anno. Inoltre tutti i prodotti vengono forniti con dettagliate istruzioni per l'uso.

CHIAVE DIGITALE A TASTIERA

Per attivare un impianto antifurto, aprire un'elettroserratura e, più in generale, per controllare l'accensione e lo spegnimento di qualsiasi apparecchiatura elettrica. La tastiera è a tenuta stagna per poter funzionare anche all'esterno. Codice a 4 cifre programmabile con ponticelli interni, sistema di sicurezza temporizzato. Tastiera a membrana con 12 simboli e beeper. Tre led ad alta luminosità indicano lo stato della chiave e quello dell'apparecchiatura controllata. Switch antimanomissione e funzione "panic" mediante due tasti. Relè di uscita con tre differenti modi di funzionamento: normalmente chiuso, normalmente aperto, ad impulso. Tensione di alimentazione compresa tra 10 e 18 Vcc, consumo a riposo 3 mA (60 mA con relè attivo).

FR19 Lire 62.000

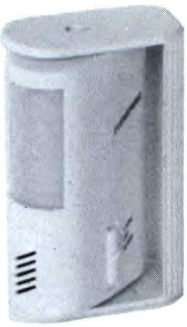




ANTIFURTO INFRAROSSI

Sensore ad infrarossi passivi che può essere utilizzato sia come antifurto che come indicatore di prossimità. Portata massima di 8 metri. Il circuito è completamente autonomo essendo alimentato da una pila a 9 volt che garantisce una lunga autonomia. La mini-sirena interna genera una nota di notevole intensità (oltre 90 db). Il sensore è munito di braccio snodabile che ne agevola la messa in opera.

Cod. FR05 Lire 49.000



SENSORE DI PROSSIMITÀ PER ATTIVAZIONE LUCI

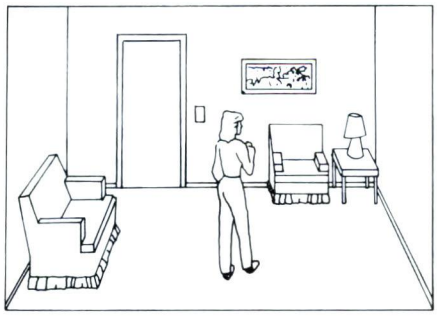
Attiva automaticamente le luci di una stanza quando qualcuno entra nel locale. Ideale per garage, cantine, magazzini, consente di entrare nei locali anche con le mani occupate. Completo di sensore crepuscolare regolabile che consente di stabilire la luminosità d'intervento e di timer con tempo di lavoro compreso tra 4 secondi e 12 minuti. Si installa facilmente nella scatoletta a muro al posto dell'interruttore. Portata massima del sensore di 9-10 metri. L'apparecchio dispone anche di un interruttore per l'attivazione manuale dell'impianto luci.

FR20 Lire 58.000

SENSORE NOTTURNO PER ESTERNO

Accende per un tempo prefissato le luci del giardino o di casa quando qualcuno entra nel suo raggio di azione. Portata massima di 12 metri con apertura angolare di 110 gradi. Il dispositivo viene alimentato dalla tensione di rete e può controllare un carico massimo di 600 watt. Completo di sensore crepuscolare regolabile che attiva il dispositivo esclusivamente durante le ore notturne e di timer con tempo di lavoro compreso tra 5 secondi e 10 minuti circa.

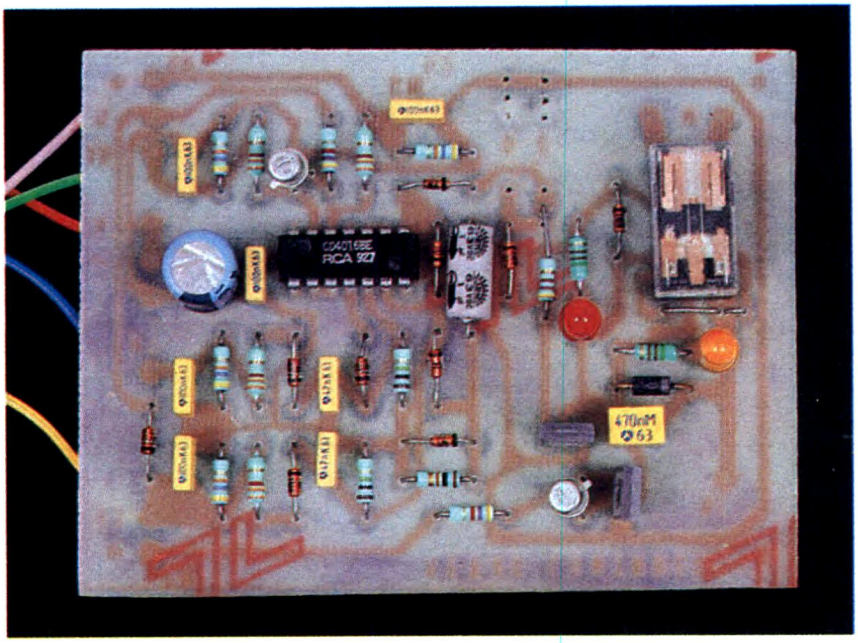
FR07 Lire 75.000



Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

Servocontrollo a microswitch

Il servocontrollo di tipo bidirezionale per pilotare un motore in continua è destinato agli appassionati di modellismo che utilizzano tali motori per dar vita alle loro realizzazioni.



Per pilotare il movimento, l'avviamento l'arresto e l'inversione di marcia dei motori in continua molto spesso è necessario ricorrere all'elettronica. Dato però che si tratta di realizzazioni abbastanza fragili, è opportuno prendere qualche precauzione per evitare inconvenienti. Vediamo come.

SCHEMA A BLOCCHI

Consultando lo schema a blocchi di **Figura 1**, possiamo vedere che il circuito è basato su un flip flop *intelligente*, in grado di riconoscere su un asse XY qual'è la posizione di un punto in rapporto al motore. Ci sono tre segmenti: X, Y, e il tratto tra X e Y. Per fare un esempio semplice, pensiamo ad una teleferica. Il motore è fissato sull'asse di una puleggia dentata (punto X), sulla quale si impegna una catena da bicicletta che va ad un'altra puleggia dentata, con asse in Y. Sulla catena è sospesa una cabina della funivia, che viaggia tra X ed Y. Il microswitch di finecorsa A è montato in X, mentre il microswitch di finecorsa B si trova in Y. Analizziamo ora i movimenti: arrivata ad una delle due estremità della corsa, la cabina deve fermarsi per poi poter ripartire in senso inverso. I due interruttori determinano i traguardi X ed Y e comandano il motore in conseguenza. Per gestire elettronicamente un sistema a teleferica, viene subito da pensare ad un flip flop a porte logiche, semplice ma efficace. L'esperienza dimostra però che il flip flop, quando viene messo sotto tensione, si posiziona sempre nello stesso modo e quindi impone sempre la stessa direzione di marcia. Se la cabina si trova in A (traguardo X) oppure tra X e Y, non ci sono problemi; se invece è ferma in B (tra-

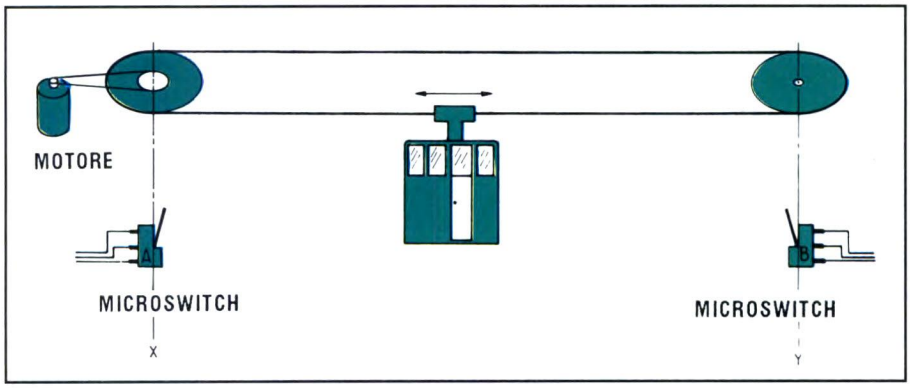


Figura 1. Esempio di applicazione per il modellismo: installazione di una teleferica.

guardo Y) tenta di ripartire ancora verso Y, scardina il microswitch e fa il giro della puleggia dentata: un bel pasticcio! Il circuito qui proposto rimedia a questo inconveniente; può inoltre essere applicato anche ad altri tipi di marchingegno a movimento alternativo con motore a corrente continua.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema completo del circuito è illustrato in **Figura 2**. La parte essenziale del circuito è gestita da un circuito integrato CMOS (CD4016 BE) che contiene quattro interruttori controllati in tensione, accoppiati a due a due: ICA con ICC, ICB con ICD. La funzione di ICA e di ICB è di alimentare in tensione ICC e ICD. Il comando di ciascun interruttore elettronico dispone di una cellula di protezione, costituita da C1, R1 e R2. Il condensatore C1 assorbe i rimbalzi dei contatti del microswitch, mentre R1 e R2 adattano la tensione d'ingresso. I due microswitch di finecorsa (A e B) hanno il loro punto comune collegato al potenziale positivo: pertanto, a riposo, inviano un livello alto verso AR e BR, pilotando così la chiusura di ICA e di ICB che alimentano, rispettivamente, ICC e ICD. Quando viene data tensione al circuito, il condensatore elettrolitico C10, collegato a massa attraverso R9, produce un impulso che viene inviato a comandare ICD tramite un circuito RC, formato da C5 (che si carica) e da R10 (di valore elevato) che lo fa scaricare molto lentamente, ottenendo così una tensione sufficiente ad azionare ICD. A questo punto ICD si chiude, inviando un livello alto al terminale Q del flip flop. Per conservare questo livello abbiamo fatto ricorso ad un accorgimento, che permette di autoalimentare ICD utilizzando un diodo (D) tipo 1N4148. Il livello logico viene quindi prelevato attraverso R13 (scegliere Q o Qnegato) e inviato al transistor T2 (BD135) che commuta il relè HB2 a due contatti di scambio, collegati in modo da invertire le polarità del motore a corrente continua; il diodo D protegge il transistor mentre il LED L1 ne indica il funzionamento. Quando Q è a livello alto, il motore deve avere il senso da X verso Y; per Q = 0, avviene il contrario. Quando viene data tensione, se la cabina si trova in X, oppure tra X e Y, avremo Q = 1; se invece la cabina si trova in Y, avremo Q = 0. Spiegazione: nel momento dell'accensione, il microswitch B potrebbe essere chiuso, oppure la cabina potrebbe trovarsi in marcia normale dopo quella chiusura: in entrambi i casi, il livello alto presen-

Figura 2. Schema elettrico del servocontrollo a microswitch.

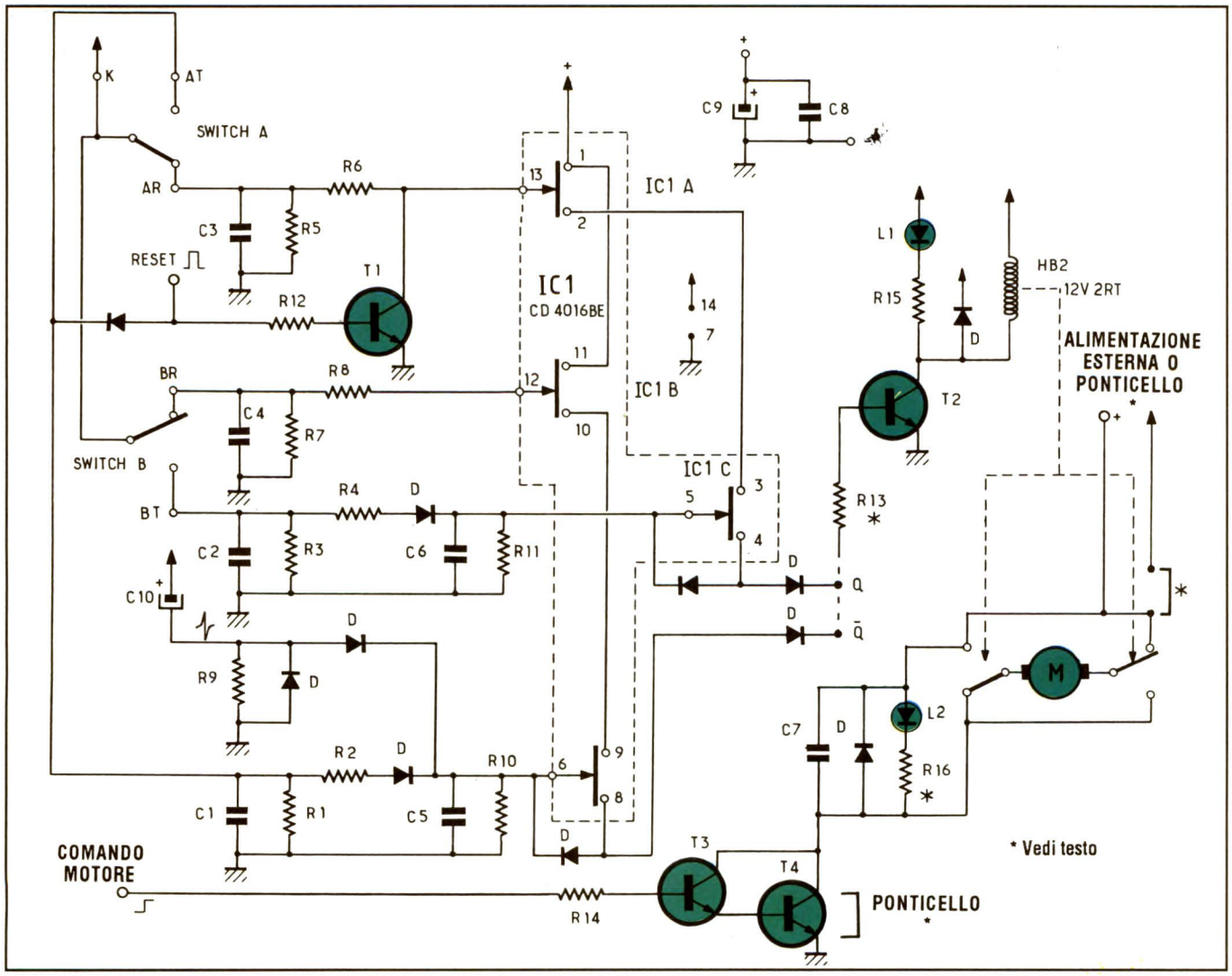
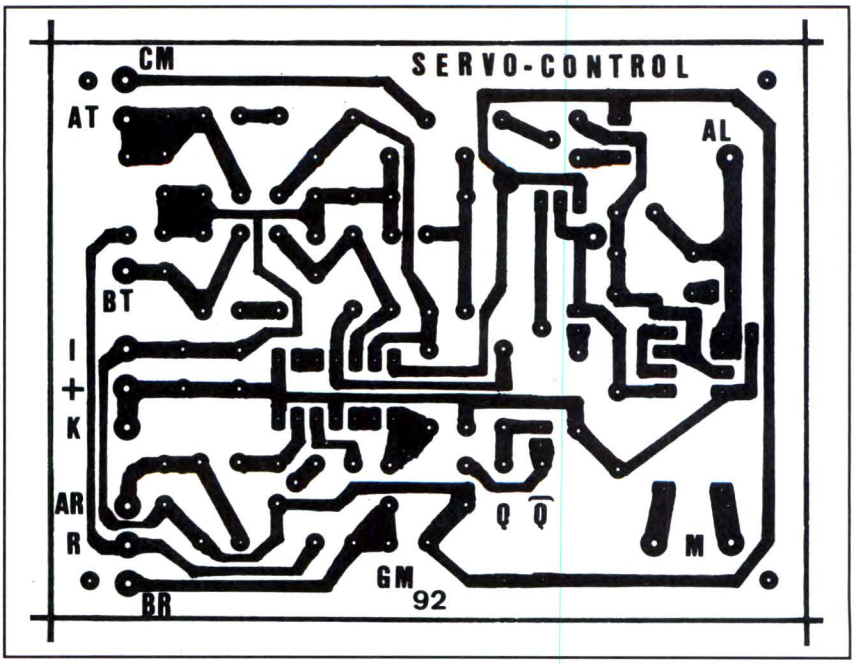
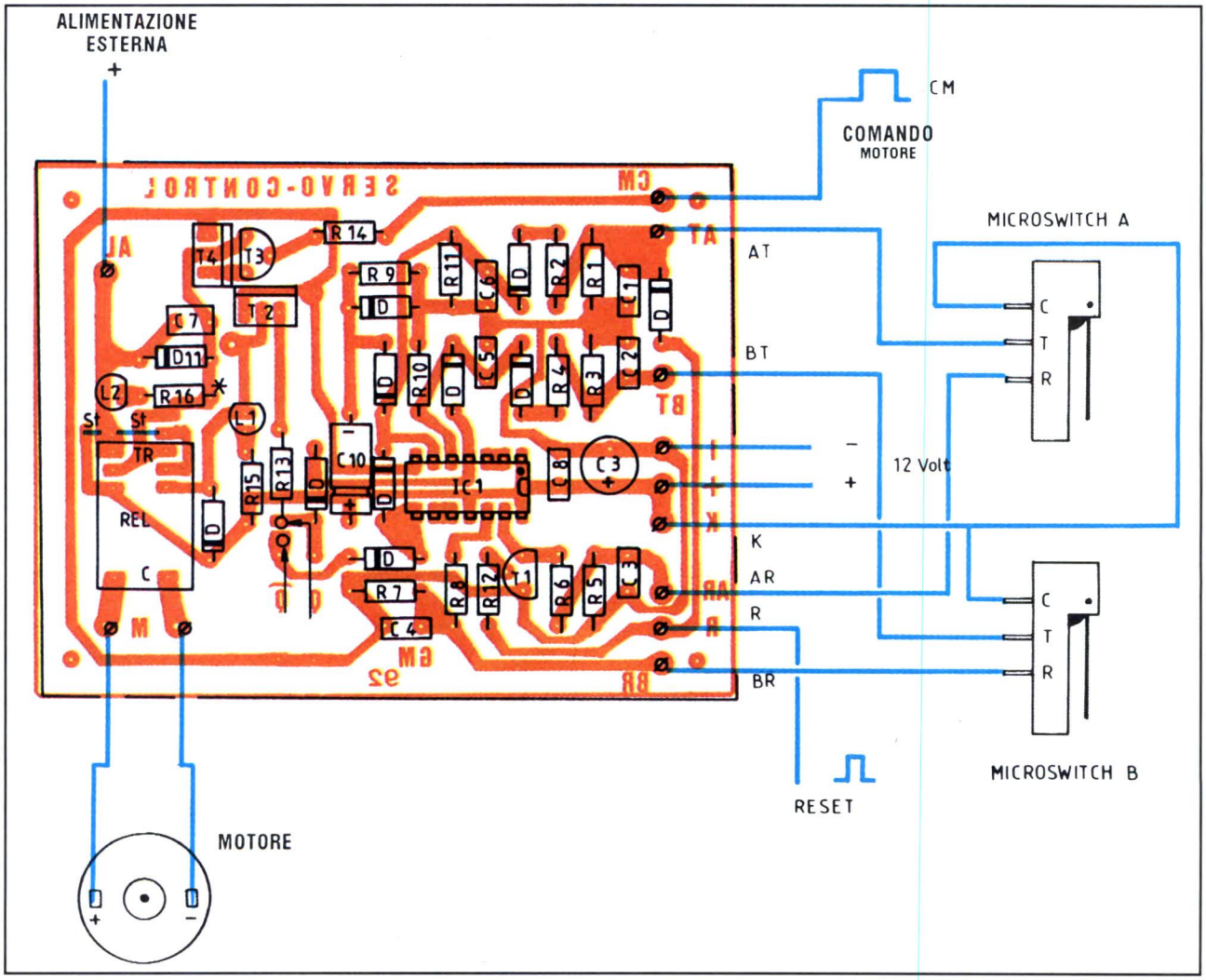


Figure 3. Piste di rame del circuito stampato al naturale.



te su BR scompare, ICB si apre interrompendo ICD, Q = 0, pertanto il relè si diseccita ed inverte la polarità del motore, che riparte nel senso inverso. Avendo commutato a livello alto, BT interrompe ICC e Q = 1: qui non viene utilizzato, ma potrà servire a comandare altre cose. La cabina libera il microswitch B, che fa commutare ICB; quando la cabina arriva sul microswitch A si interrompe AR, che faceva aprire ICA, e quindi anche ICC: ci sarà allora Q = 0. Poiché AT è alimentato, fa commutare ICD e Q passa a livello alto: il relè si attiva e il motore inverte il senso di rotazione. Per il motore abbiamo previsto un comando esterno, che migliora la comodità di utilizzo, purché non assorba troppa corrente. Il resistore R14 pilota un Darligton, formato da T3 e T4, il condensatore di filtro C7 e un diodo di protezione 1N4007, nonché il LED L2 con resistore di limitazione R16, che indica il funzionamento; sarà opportuno ricalcolare il valore di R16

Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta.



se le tensioni di alimentazione sono diverse da quella indicata. Nel nostro caso, il motore funziona a 12 V quindi R16 sarà da 510 Ω e ci vorrà un piccolo ponticello a fianco di L2. Se il motore funziona con tensioni comprese tra 3 e 24 V, l'ingresso esterno + dell'alimentazione riceverà la corretta tensione di marcia. Volendo far funzionare il motore in continuità, non collegare R14, né T3 e T4, ma saldare un ponticello tra il collettore e l'emettitore di T4. Il circuito può essere alimentato con una tensione compresa tra 5 e 15 V, a scelta. Nel nostro caso, abbiamo utilizzato i 12 V a causa del tipo di relè montato; anche il relè può essere comunque cambiato, a seconda delle necessità. I condensatori C8 e C9 effettuano un filtraggio. Se la tensione del motore è diversa da 12 V, si può risolvere il problema aggiungendo un piccolo circuito, basato su un LM317T e un trimmer per la regolazione.

REALIZZAZIONE

La traccia rame del circuito stampato è illustrata in **Figura 3**, ha dimensioni di 100 x 75 mm e può essere realizzata con uno dei diversi sistemi di riproduzione disponibili. Scegliendo la tecnica fotografica, esporre ai raggi ultravioletti una basetta in vetronite presensibilizzata, sviluppare con soda caustica, lavare, incidere nel percloruro di ferro caldo, lavare, asciugare. Dopo aver eliminato i residui di resina con acetone e ripulito con una gomma adesiva, passare in un bagno di stagnatura a freddo per proteggere le piste di rame. Praticare poi i fori con una punta da 0,8 mm per resistori, diodi, condensatori, transistor 2N2222 e circuito integrato; la punta dovrà essere da 1 mm per il diodo D11, il relè e T2, T4. Per il montaggio dei componenti fare riferimento alla **Figura 4**, montando per primo il ponticello in corrispondenza al relè HB2, per il cablaggio dei poli del motore. Se il motore funziona con la stessa tensione di alimentazione del circuito, montare un altro piccolo ponticello a lato di L2 . Attenzione all'orientamento dei diodi, dei transistor e di IC1, come pure al cablaggio dei due microswitch con i poli del motore, per garantire un buon funzionamento. Verificare attentamente la corretta esecuzione del montaggio, i valori delle parti, l'orientamento dei componenti polarizzati e la bontà di tutte le saldature. Alimentare a 12 V. Se la cabina si trova in posizione X oppure lungo il tratto di corsa X-Y, si muoverà verso Y e si accenderà il LED L1; se invece la cabina si trova in Y, partirà in senso inverso ed L1 rimarrà spento, grazie a un ponticello montato in corrispondenza di T4. In caso diverso, sarà necessario alimentare il darlington con un livello alto. Un comando supplementare, che non abbiamo ancora nominato, è quello di RESET. Durante il viaggio da X verso Y, si può riportare la cabina verso X in qualunque momento, applicando al flip flop un impulso positivo, che gli fa cambiare stato.

© Electronique Pratique n° 161

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resitori sono da 1/4 W 5%

- **R1-3-5-7-12/14:** resistori da 47 kΩ
- **R2-4-6-8:** resistori da 3,3 kΩ
- **R9:** resistore da 10 kΩ
- **R10-11:** resistori da 1 MΩ
- **R15:** resistore da 510 Ω
- **R16:** (vedi testo): resistore da 510 Ω
- **C1/4-8:** cond. ceram. da 100 nF
- **C5-6:** cond. ceram. da 47 nF
- **C7:** cond. ceram. da 470 nF
- **C9:** condensatore da 470 µF 16 Vl elettrolitico
- **C10:** cond. elettr. da 1 µF 63 Vl
- **D1/10:** diodi 1N4148
- **D11:** diodo 1N4007
- **L1:** diodo LED rosso ø 5 mm
- **L2:** diodo LED giallo ø 5 mm
- **IC1:** CD 4016 BE
- **T1-3:** transistor 2N2222A
- **T2-4:** transistor BD 135
- **1:** relè HB2 da 12 V 2 scambi
- **2:** microswitch
- **1:** circuito stampato

• Completo isolamento galvanico dello stillo dissaldante dalla rete alimentazione 220 V
• Alimentazione resistenza 24 V c.a.
• Pompa rotante a lamelle
• Breve tempo di riscaldamento e raffreddamento della resistenza
• Protezione elettronica contro corto circuito della resistenza
• La compattezza dell'apparecchiatura dentro il borsello rende agevole la riparazione a domicilio

PRENOTATE TELEFONICAMENTE SPEDIZIONI OVUNQUE

F. PIPITONE & S. PARISI

Link a ultrasuoni

E' un sistema un po' singolare, ma sicuramente efficiente e, soprattutto, alla portata di tutte le tasche.

Considerando il progetto di un sistema di ascolto in cuffia *senza fili*, si presentano tre possibili soluzioni pratiche: l'impiego di un *vero* trasmettitore RF con il relativo ricevitore; il ricorso a un sistema a raggi infrarossi che impieghi in emissione dei diodi IR ed in ricezione dei fotodiodi, oppure la realizzazione del ricetrasmettitore ultrasonico di cui proponiamo qui la realizzazione.
Considerato che il primo metodo è illegale e che il secondo è alquanto complicato, nonché dispendioso, vediamo in cosa consiste il terzo metodo.
Impiegando un trasduttore acustico adeguato, un amplificatore audio e un convertitore di segnale è possibile rilevare gli ultrasuoni. Il limite superiore dell'udito umano cade entro 16-20 kHz, nel caso di persone giovani ed entro i 6-8 kHz per persone anziane. Col sistema qui descritto è possibile rilevare segnali di alcune decine di kHz, frequenze assai più elevate di quelle udibili da un cane. Il trasduttore può essere un tweeter, od un dispositivo elettrostatico piezoelettrico. L'amplificatore audio può essere di tipo convenzionale, ma è consigliabile un circuito ad amplificatore operazionale. Nel caso in cui si usi un dispositivo magnetico, l'impedenza d'ingresso dell'amplificatore operazionale deve essere elevata. Nel caso di trasduttori piezoelettrici, od elettrostatici, si può aggiungere uno stadio di preamplificazione con un transistore ad effetto di campo, per aumentare la

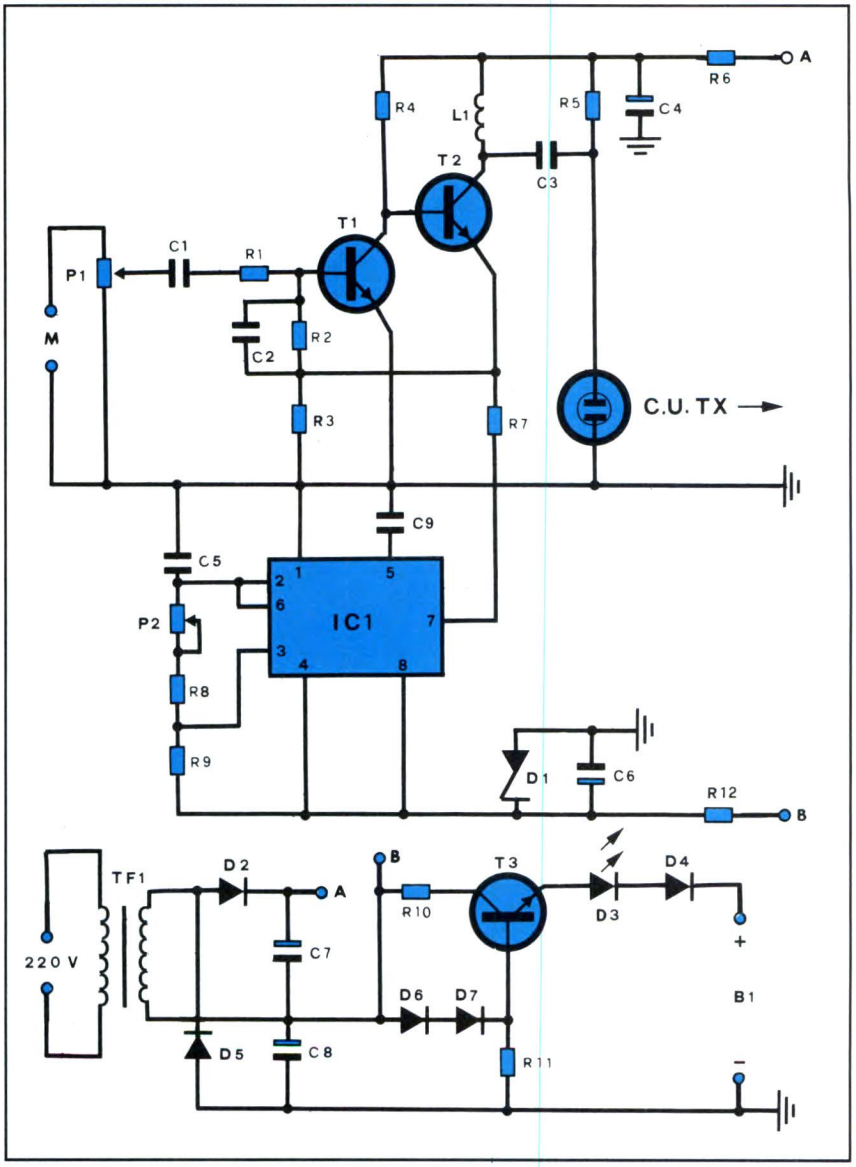
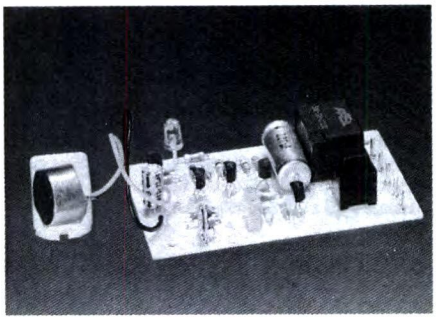


Figura 1. Schema elettrico del trasmettitore col relativo alimentatore.



sensibilità e quindi la resa dell'intero sistema. Si può realizzare il convertitore in due modi diversi.

Il primo, è quello di realizzare un piccolo trasmettitore a modulazione di ampiezza (AM), che consiste in un oscillatore locale modulato, operante ad una frequenza di alcuni MHz. L'uscita dell'oscillatore può essere direttamente portata ai terminali di antenna di un normale ricevitore per radio-comunicazioni, equipaggiato con un rivelatore a prodotto, così che possa ricevere segnali ad onda continua.

I segnali a frequenze ultrasonore compariranno come bande laterali al di sopra ed al di sotto della frequenza portante dell'oscillatore modulato. Se, ad esempio, l'oscillatore funziona a 3,500 MHz, un ultrasuono pari a 30 kHz originerà due segnali, uno a 3,471 MHz e l'altro a 3,530 MHz.

Il ricevitore può essere sintonizzato dalla frequenza iniziale (in questo caso 3,500 MHz) fino ad alcune decine di kHz, permettendo così la ricezione del segnale. L'altro metodo di rilevare gli ultrasuoni è quello di realizzare un oscillatore a frequenza variabile, sintonizzabile da 10 kHz fino ad alcune centinaia di kHz, e miscelare l'uscita di questo oscillatore con l'uscita dell'amplificatore audio. Un filtro selettivo risuonante a circa 700 Hz, consente di effettuare una discriminazione fra i vari rumori a frequenze ultrasoniche. Il problema principale in questo tipo di realizzazione consiste nel fatto che dà luogo a una doppia ricezione del segnale, mentre i radio-ricevitori standard consentono la ricezione di un unico segnale e presentano anche una selettività variabile entro una certa banda.

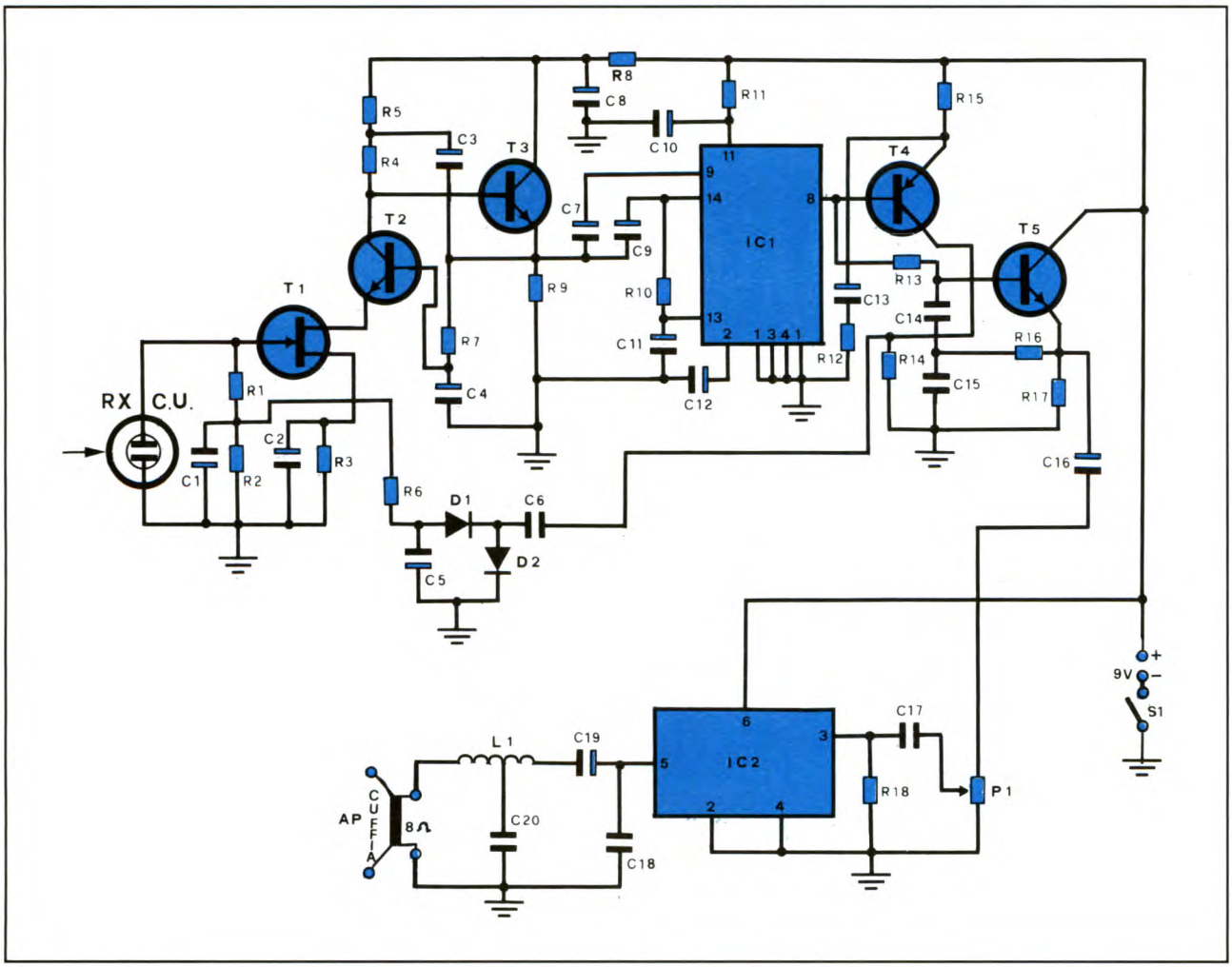
Utilizzando il trasmettitore ad ultrasuoni, descritto, si può stabilire un collegamento a breve distanza via aria, mentre è possibile coprire distanze superiori sott'acqua, in quanto le onde sonore viaggiano più rapidamente in tale mezzo rispetto all'aria. L'impiego pratico può essere esteso ad un misuratore di distanze (metro), cuffie senza fili, e così via.

TRASMETTITORE

Il trasmettitore è di fatto più semplice da realizzare del ricevitore ed impiega un oscillatore a frequenza variabile, costituito da un circuito accordato. L'induttanza può essere costituita da un nucleo da 80 mH e la capacità da un condensatore variabile di 360 pF, che è un valore facilmente reperibile.

L'uscita dell'oscillatore viene immessa all'ingresso di un amplificatore hi-fi, capace di funzionare fino a frequenze di 30 o 40 kHz. Il trasduttore deve essere capace di operare al livello di potenza di uscita dell'amplificatore. La scelta più logica è quella di un tweeter hi-fi capace di una potenza massima almeno superiore al 50% di quella

Figura 2. Schema elettrico del ricevitore a ultrasuoni.



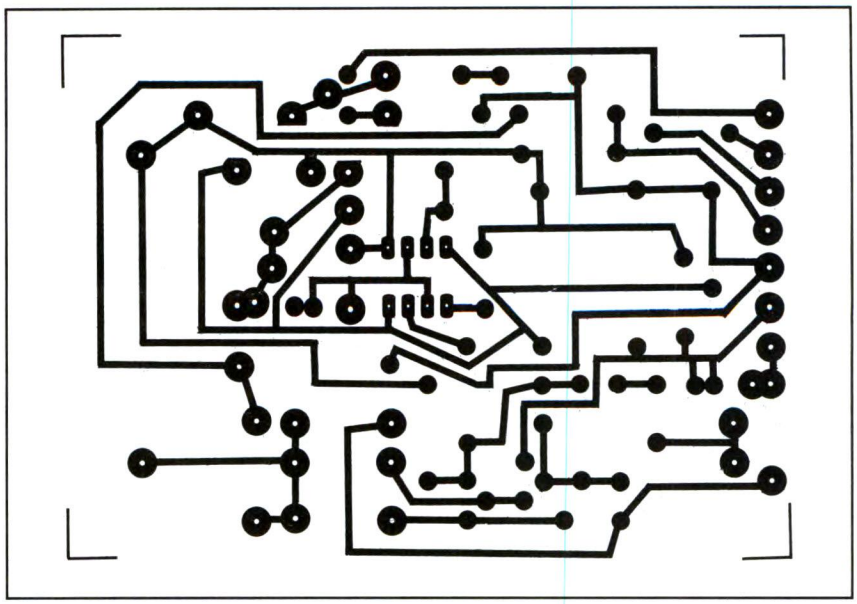


Figura 3. Circuito stampato del trasmettitore visto dal lato rame al naturale.

d'uscita dell'amplificatore. Sono reperibili dei tweeter capaci di accettare alti livelli di potenza ed il loro costo dipende da questa loro caratteristica. E' importante inserire una rete passa-alto nella linea di collegamento con il tweeter che, nella sua configurazione più semplice, può essere costituita da un condensatore ceramico da 100 nF disposto in serie al tweeter stesso. In tal modo si eviterà di applicare al tweeter frequenze troppo basse. I segnali a ultrasuoni, come i suoni simili audio, subiscono riflessione e diffrazione e pertanto non è necessaria una trasmissione in linea retta per effettuare le comunicazioni; tuttavia il fenomeno di diffrazione non si manifesta in modo altrettanto netto di quanto avviene con il suono ordinario e la maggior parte degli oggetti non riflette il 100% dell'energia sonora che li colpisce; di conseguenza, i migliori risultati si ottengono nel caso di percorso libero diretto. L'attenuazione del segnale dipende, in special modo, dagli agenti atmosferici ambientali.

Impiegando un tweeter da 10 W di potenza audio, si possono trasmettere in linea retta segnali su distanze abbastanza grandi (1 o 2 Km) in condizioni ideali. Tale distanza può essere aumentata concentrando gli ultrasuoni in un fascio più stretto mediante un apposito paraboloide riflettente.

Essendo la lunghezza d'onda dell'energia ultrasonica assai piccola (13 mm a 26 kHz), la dimensione fisica del paraboloide non risulta essere molto grande come viene subito da pensare.

Operando con gli ultrasuoni, è importante ricordare che ad alti livelli possono causare malessere anche se non si possono udire ed i cani possono perfino impazzire in presenza di ultrasuoni troppo forti: quindi è preferibile evitare di impiegare livelli di potenza superiore ad alcuni watt.

Lo schema elettrico del trasmettitore viene illustrato in **Figura 1**, vediamo come funziona. Sempre in base alla massima semplicità, abbiamo scelto la modulazione in ampiezza (AM) invece di quella in frequenza, superiore da un punto di vista qualitativo (FM).

A parte l'alimentatore, il circuito consta solo di due settori: un amplificatore audio (T1, T2) impiegante una reazione negativa, ed un multivibratore astabile formato dal circuito integrato IC1. Il transistor T2 è commutato in conduzione e nell'interdizione dall'astabile ad una frequenza ultrasonica, quindi, al collettore di questo transistor vi è un segnale la cui ampiezza varia in relazione con il segnale audio all'ingresso determinato dal multivibratore astabile. Il segnale è irradiato da un trasduttore ultrasonico. Il progetto dello stadio amplificatore audio è concepito in modo (configurazione con massa virtuale) che il multivibratore astabile abbia un effetto trascurabile verso la qualità del segnale e che la distorsione si mantenga ai minimi termini.

La sensibilità d'ingresso dell'amplificatore audio è di circa 60 mV. La profondità di modulazione del segnale d'ingresso può variare tramite P1, mentre la frequenza del multivibratore astabile, quindi di quella del segnale ultrasonico irradiato, varia da 15 a 35 kHz regolando il trimmer P2.

La frequenza di trasmissione ottimale va cercata, impiegando anche il ricevi-

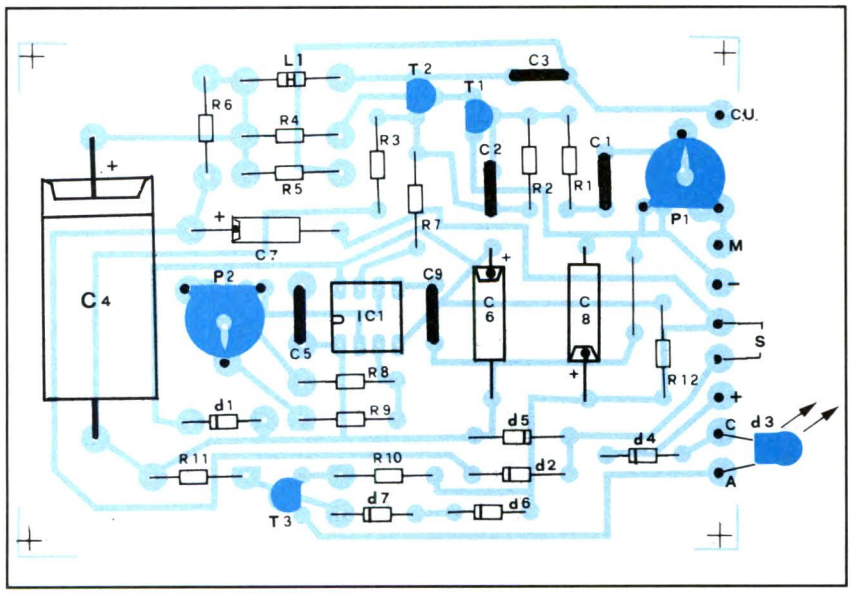


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta del trasmettitore.

tore, in funzione del tipo di trasduttore che si è deciso di impiegare. L'alimentazione è estremamente semplice. Il circuito prevede una sorgente di corrente costante (T3), che può essere impiegata per ricaricare le batterie al nichel-cadmio del ricevitore. La corrente di carica va da 6 a 7 mA, anche se tale parametro può essere aumentato modificando R11.

IL RICEVITORE

Prima di descrivere il circuito del ricevitore, riportato in **Figura 2**, diciamo subito che sostituendo il trasduttore con un sistema LC adatto (sintonizzabile), si ottiene un ricevitore che lavora in AM *convenzionale*. Il circuito potrebbe anche essere impiegato come radiobussola (direction finder) facendolo lavorare a frequenze comprese tra 10 kHz e 30 MHz, provare per credere.
Il ricevitore opera secondo il funzionamento definito dagli inglesi *exalted carrier*, non molto diffuso, ma efficace. I segnali ultrasonici ricevuti, sono amplificati prima di giungere ad uno stadio limitatore, che rimuove ogni traccia di modulazione di ampiezza risparmiando la sola portante la quale è quindi moltiplicata con il segnale non limitato in AM.
Come prodotto si hanno due segnali: il primo è quello di modulazione, ed il secondo è un segnale che ha una frequenza doppia rispetto a quello d'ingresso. L'uscita del moltiplicatore è inviata ad un filtro passabasso che rimuove le frequenze più elevate della modulazione, in tal modo, si ricava il segnale audio, che può essere inviato ad un semplice amplificatore e quindi da questo trasferito alle cuffie.
Per assicurarsi che le differenze nel segnale all'ingresso abbiano un effetto il più piccolo possibile sull'audio, il circuito è provvisto di un semplice controllo automatico di guadagno (AGC). A questo fine, l'uscita del moltiplicatore è amplificata, filtrata, rettificata e reinviata tramite un filtro passabasso all'amplificatore d'ingresso sottoforma di tensione continua di controllo. Di conseguenza, più grande è l'ampiezza del segnale d'ingresso, minore è il guadagno dello stadio d'ingresso. L'amplificatore d'ingresso è formato da un FET modello BF256B (T1) connesso in cascata con un transistor convenzionale per radiofrequenza (T2). Il segnale amplificato d'ingresso è inviato tramite l'emitter follower T3 al chip S041P (IC1), che comprende un limitatore ed un moltiplicatore. L'uscita del moltiplicatore, che fa capo al terminale 8, è a sua volta applicata, tramite un filtro passabasso attivo che comprende T5, allo stadio d'uscita audio presidiato dal circuito integrato IC2.
Il trimmer P1 serve come controllo di volume, mentre il circuito AGC impiega l'amplificatore T4, nonché i diodi rettificatori D1 e D2 che erogano la tensione negativa direttamente proporzionale al livello del segnale d'ingresso; questa tensione è applicata al gate del transistor FET siglato T1.
L'alta impedenza in gioco (500 Ω) combinata alla bassa capacità dell'ingresso (5 pF) rendono possibile l'impiego di una moderna capsula microfonica ad elettrete come trasduttore: i modelli AKG CK40/33, CK40/36 danno i risultati migliori. Un po' meno sensibili, ma ancora accettabile, sono la CK40/37 e la CK40/38. Per il trasduttore del trasmettitore, si possono scegliere i modelli AKG CK5011, CK5015 e, se non è proprio necessaria una portata extra, il modello CK5013 è sicuramente il più conveniente.
Oltre ai tipi detti, vi è un numeroso gruppo di trasduttori Valvo e Murata altrettanto validi, sia per il ricevitore che per il trasmettitore. Se il sistema serve solamente per la ricetrasmissione del parlato, il trasduttore MA 40LIR della Murata rappresenta senza dubbio un'ottima scelta.
Se si montano tutti i componenti in verticale il circuito può risultare estremamente compatto e siccome il circuito può essere alimentato con una pila da 9 V, si può a ragione parlare di ricevitore miniaturizzato.
Tenendo presente la larghissima banda passante del ricevitore, il trasduttore deve essere collegato direttamente all'ingresso del circuito senza impiegare collegamenti troppo lunghi.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio del nostro progetto, realizzato come cuffia senza fili, risulta abbastanza facile.
La **Figura 3** illustra il circuito stampato del trasmettitore visto dal lato rame al naturale, mentre la **Figura 4** mostra

Figura 5. Circuito stampato del ricevitore visto dal lato rame al naturale. Le sue dimensioni rendono il circuito comodamente portatile.

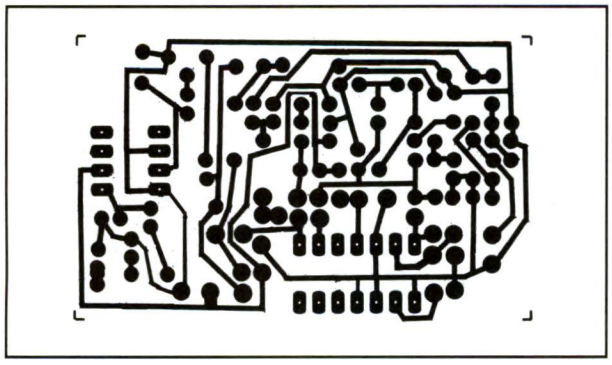
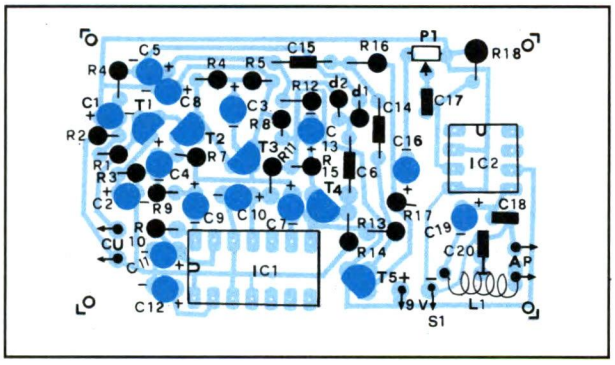


Figura 6. Disposizione delle parti del ricevitore sulla basetta in scala unitaria. La maggior parte dei componenti sono disposti in verticale.



la disposizione pratica dei componenti. L'unico consiglio utile durante la fase di assemblaggio del trasmettitore è quello di fare attenzione alla polarità dei diodi D1-D7 e dei condensatori elettrolitici C4, C6, C7, C8.
Ultimato il montaggio del trasmettitore, passate a quello del ricevitore di cui la **Figura 5** illustra chiaramente il circuito stampato visto al naturale dal lato rame. La **Figura 6** mostra la disposizione pratica dei componenti e, anche per questo montaggio, valgono le considerazioni precedenti, riguardanti i componenti polarizzati.

MESSA A PUNTO

Portato a termine il montaggio, passate alla messa a punto. Dopo un accurato controllo, collegate la cuffia al ricevitore e date alimentazione per mezzo della pila da 9 V: chiudendo S1 dovreste udire il soffio tipico che generano i ricevitori in cuffia.
A questo punto regolate il trimmer del volume P1, ad un livello medio. Se impiegate la cuffia senza fili per l'ascolto dell'audio TV, collegate, per mezzo di un cavetto schermato, l'uscita dell'altoparlante del televisore, al punto M del trasmettitore che fa capo al trimmer P1, quindi alimentate il trasmettitore tramite la rete ed orientate la capsula ad ultrasuoni nella stessa direzione dell'altoparlante TV; quindi regolate il trimmer P2 del trasmettitore per coprire la massima distanza raggiungibile dal ricevitore.
Col nostro prototitpo abbiamo coperto una distanza di circa 10 m più che sufficienti per l'ascolto in cuffia.

KIT SERVICE

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒
Costo	vedere listino

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori dono da 1/4 W 5%

- trasmettitore -

- **R1-5-11:** resistori da 22 kΩ
- **R2-4:** resistori da 100 kΩ
- **R6-9:** resistori da 1 kΩ
- **R7:** resistore da 330 Ω
- **R8:** resistore da 4,7 kΩ
- **R10:** resistore da 120 Ω
- **R12:** resistore da 3,9 kΩ
- **P1:** trimmer da 4,7 kΩ
- **P2:** trimmer da 10 kΩ
- **C1:** cond. ceramico da 560 nF
- **C2:** cond. ceramico da 47 pF
- **C3:** cond. ceramico da 22 nF
- **C4:** cond. elettr. da 470 µF 63 Vl
- **C5:** cond. ceramico da 2,2 nF
- **C6:** cond. elettr. da 47 µF 16 Vl
- **C7-8:** cond. elettr. 100 µF 40 Vl
- **C9:** cond. ceramico da 100 nF
- **D1:** diodo Zener da 5,6 V-1 W
- **D2-5:** diodi IN4001
- **D3:** diodo LED da 5 mm rosso
- **D4-6-7:** diodi IN4148
- **T1-2:** transistor BC546 B
- **T2:** transistor BC557 B
- **IC1:** NE555
- **TF1:** trasformatore di alimentazione p=220 V; s=18 V-25 mA
- **TX-CU:** capsula a u.s. (ved. art.)
- **1:** circuito stampato

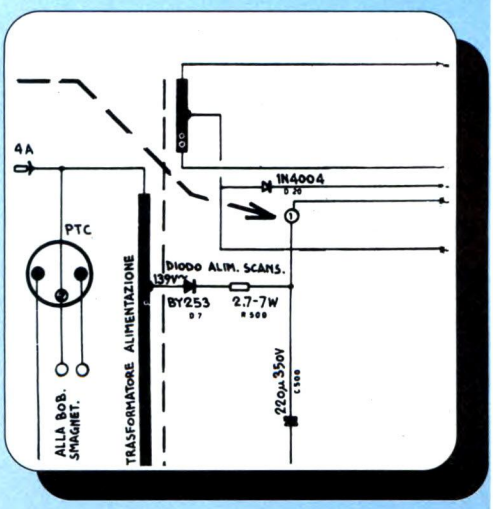
- ricevitore -

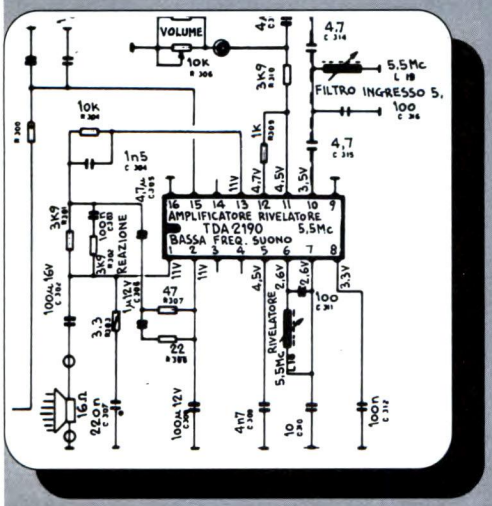
- **R1-2:** resistori da 560 kΩ
- **R3:** resistore da 4,7 kΩ
- **R4-5:** resistori da 1,8 kΩ
- **R6:** resistore da 27 kΩ
- **R7:** resistore da 18 kΩ
- **R8:** resistore da 560 kΩ
- **R9:** resistore da 8,2 kΩ
- **R10:** resistore da 1,5 kΩ
- **R11:** resistore da 220 Ω
- **R12:** resistore da 390 Ω
- **R13-17:** resistori da 15 kΩ
- **R14-15:** resistori da 3,9 kΩ
- **R16:** resistore da 1 kΩ
- **R18:** resistore da 47 kΩ
- **P1:** potenziometro da 22 kΩ
- **C1/4-7-11-13:** cond. elettrolitici al tantalio da 0,22 µF 16 Vl
- **C5-10:** cond. elettrolitici al tantalio da 22 µF 16 Vl
- **C6-15:** cond. ceramici da 4,7 nF
- **C8-9-12-16:** cond. elettrolitici al tantalio da 0,46 µF 16 Vl
- **C17:** cond. ceramico da 200 nF
- **C18:** cond. ceramico da 47 nF
- **C19:** cond. elettr. 100 µF 16 Vl
- **C20:** cond. ceramico da 10 nF
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **T1:** transistor BF256B
- **T2-3:** transistor BF494
- **T4:** transistor BC557B
- **T5:** BC549C
- **IC1:** SO41 Siemens
- **IC2:** LM386
- **RX-CU:** capsula a u.s. (ved. art.)
- **S1:** interruttore a slitta
- **AP:** cuffia da 8Ω
- **1:** circuito stampato

Risposte ai quiz di Conosci l'Elettronica?

1	A
2	D
3	A
4	E
5	B
6	E
7	C
8	B
9	D
10	C

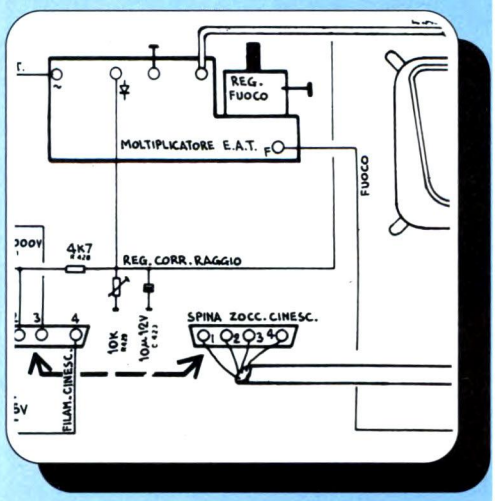
MODELLO: MAGNAFON 26" EROS
SINTOMO: Apparecchio completamente spento
PROBABILE CAUSA: Manca la tensione di alimentazione
RIMEDIO: Sostituire il resistore R500 da 2,7 Ω - 7W

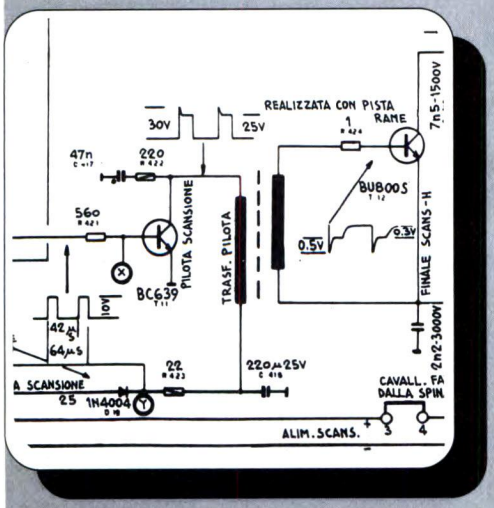




MODELLO: MAGNAFON 26" EROS
SINTOMO: Mancanza totale dell'audio
PROBABILE CAUSA: Amplificatore finale audio guasto
RIMEDIO: Sostituire il chip TDA2190

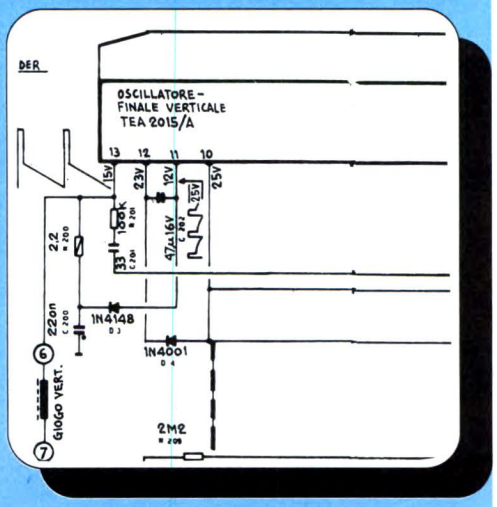
MODELLO: MAGNAFON 26" EROS
SINTOMO: Manca il video
PROBABILE CAUSA: Assenza del raggio catodico
RIMEDIO: Sostituire il resistore R428 da 4,7 kΩ

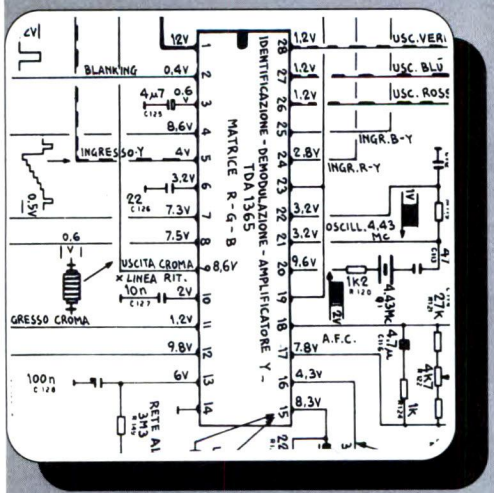




MODELLO: MAGNAFON 26" EROS
SINTOMO: Riga verticale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA: Sincronismo orizzontale assente
RIMEDIO: Sostituire il transistor T11 tipo BC639

MODELLO: MAGNAFON 26" EROS
SINTOMO: Riga orizzontale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA: Manca il sincro verticale
RIMEDIO: Controllare la presenza dei 25 V sul pin 10 del TEA2015A, se mancano, sostituire il circuito integrato





MODELLO: MAGNAFON 26" EROS
SINTOMO: Mancanza del colore
PROBABILE CAUSA: Decoder del colore guasto
RIMEDIO: Sostituire la matrice RGB tipo TDA1365

Sub-woofer

Frequenza Hz	Risposta dB	Spl max dB	Potenza massima watt
20	-14,49	98,65	3
30	-1,71	100,43	15,6
40	-2,04	102,14	30
50	-1,551	102,14	30
60	-0,93	102,14	30
70	-0,52	102,14	30
80	-0,27	102,14	30
90	-0,12	102,14	30
100	-0.04	102,14	30
110	0,01	102,14	30
120	0,03	102,14	30
130	0,06	102,14	30
140	0,06	102,14	30
150	0,06	102,14	30
160	0,06	102,14	30
170	0,06	102,14	30
180	0,06	102,14	30
190	0,06	102,14	30
200	0,05	102,14	30
Risposte previste dal computer per realizzare un sistema ottimale			

Tabella 1. Risposta ai bassi della cassa prima di applicare il top-cut.

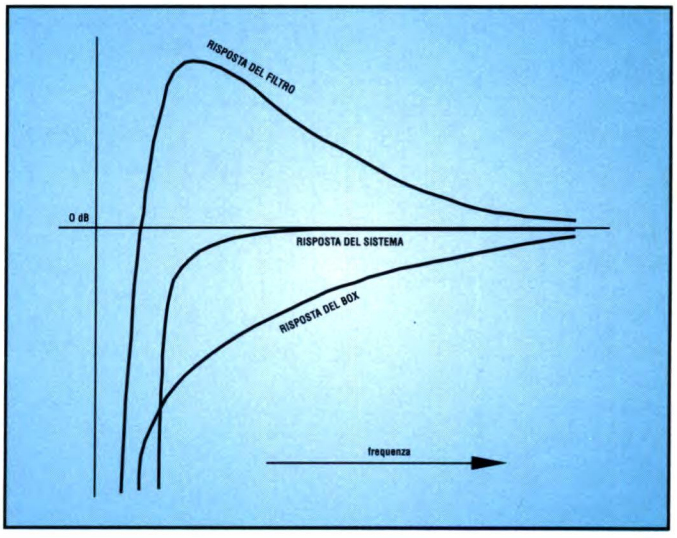
Un accessorio del vostro impianto hi-fi, che permette di ottenere un sensazionale miglioramento dei bassi.

E' un vero peccato che il 90% dei sistemi di casse acustiche esistenti sia incapace di riprodurre bene ed in modo consistente i toni bassi. Abbiamo sfogliato di recente un'importante rivista Hi-Fi, constatando che solo due modelli tra i 50 provati aveva il punto a -3 dB al di sotto di 60 Hz. Questa condizione non sarebbe tollerabile in nessun altro elemento dell'impianto audio, dove una risposta appena sufficiente deve arrivare a -3 dB sotto i 20 Hz. Qualche audiofilo potrà anche obbiettare che certe musiche d'organo hanno la massima potenza d'uscita a 16 Hz, che esistono misteriosi transitori ai toni bassi e che persino il parlato contiene suoni a consonanti esplosive, la cui frequenza è in realtà sub-audio. Le ragioni di questa tendenza al taglio dei toni bassi non sono difficili da trovare. Le casse acustiche sono progettate fondamentalmente come dispositivi meccanici, che seguono ben note leggi fisiche. I materiali disponibili impongono che gli altoparlanti, per essere accettabili da un'economia domestica, devono essere grandi oppure sottoporsi a qualche tipo di equalizzazione per funzionare alle basse frequenze. Sfortunatamente l'industria audio è frammentata: ci sono aziende che fabbricano altoparlanti ed altre che fabbricano amplificatori. Queste ultime devono progettare i loro apparecchi in modo che abbiano una risposta in frequenza piatta e questo pone dei limiti ai costruttori di altoparlanti. E' perfettamente possibile costruire un sistema di altoparlanti con risposta esaltata alle basse frequenze ma questo impone il sacrificio della più sacra delle vacche sacre Hi-Fi: la risposta piatta in frequenza degli altoparlanti. La recente introduzione dei CD, con la loro risposta alle basse frequenze ampiamente migliore di qualsiasi nastro o disco, sta cominciando ad imporre qualche cambiamento. Nel frattempo, cosa si può fare per migliorare la situazione? Una soluzione consiste nell'utilizzare un sistema di altoparlanti separato per riprodurre i bassi più profondi che non costi un occhio della testa. Prima però di analizzare il progetto nei particolari, ci sembra opportuno richiamare un po' di teoria elementare.

UN PROBLEMA SERIO

Un'analogia spesso usata e piuttosto calzante nei riguardi di un altoparlante è di paragonarlo ad un peso sostenuto da una molla. Se il peso viene tirato

Figura 1. Curve di risposta del sistema.

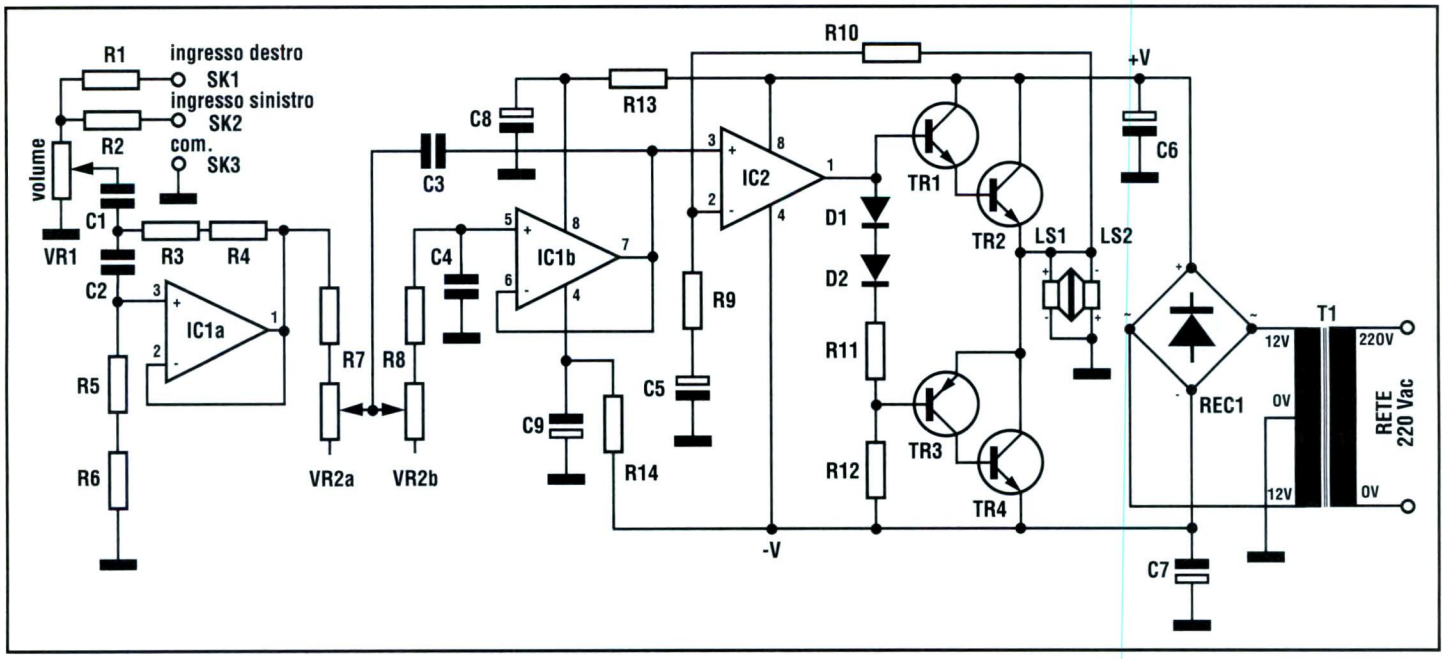


verso il basso, oscillerà ad una determinata bassa frequenza, dipendente dalla rigidità della molla e dal peso della massa sospesa. In un altoparlante questa massa è il cono, mentre la molla è costituita dall'ambiente in cui funziona l'altoparlante. Entrambi i sistemi funzionano come un circuito accordato meccanico. In aria libera, la frequenza di risonanza di un altoparlante è spesso molto bassa. Alcuni elementi arrivano a risuonare in aria libera con una frequenza di circa 20 Hz. Purtroppo è impossibile azionare un altoparlante senza lo schermo acustico, se si vuole almeno sentire qualche tono basso. Questo dipende dalla natura stessa del suono: il suono consiste infatti in onde di pressione che viaggiano attraverso l'aria con una velocità di circa 343 m/sec. Il modo più facile per rappresentare concretamente questa situazione è di ricorrere ad un'altra analogia. Quando si lega una corda alla maniglia di una porta e la si scuote rapidamente tenendola allentata, si osserva un'onda che si sposta lungo la corda. Facciamo notare che la corda in sé non si muove, ma l'onda può viaggiare lungo di essa ad una velocità piuttosto elevata.
Quando si applica ad un altoparlante un segnale a bassa frequenza, il cono si muove avanti/indietro, e le onde sonore vengono generate sia dalla faccia anteriore che da quella posteriore del cono. Poiché le dimensioni dell'altoparlante sono piccole in confronto alla lunghezza d'onda del suono generato, la radiazione frontale compensa quasi interamente quella posteriore ed il risultato sarà: niente segnale reso!
La soluzione consiste nel montare l'altoparlante in una cassa, ma se questa è chiusa dietro, la radiazione posteriore non può davvero uscire, ma c'è un inevitabile scotto da pagare. Tornando alla nostra analogia del peso attaccato ad una molla, l'aria racchiusa nella cassa si comporta come se fosse una molla più rigida, aumentando la frequenza di risonanza al di sotto della quale la risposta di un altoparlante scade molto rapidamente. La scelta è quindi tra aumentare le dimensioni della cassa fino a valori non più praticabili, oppure trovare un altro sistema per riprodurre i bassi.

CASSE REFLEX

La cassa reflex è una soluzione molto pratica: contiene un condotto a forma di tromba che agisce come circuito acustico accordato. Il peso è costituito dalla massa dell'aria contenuta nella cassa, mentre la molla è costituita dal fattore di compressione dell'aria stessa. Questa soluzione presenta un vantaggio: la radiazione posteriore del cono viene utilizzata per eccitare la risonanza e quindi non va perduta. Se la costruzione è accurata, la risposta di una tale cassa si estende ai limiti minimi della banda. Fino a poco tempo fa, la progettazione corretta di tali casse era affidata al collaudo, da quando però è stato pubblicato il lavoro di Theille e Small sul comportamento dei sistemi di altoparlanti, si possono progettare casse per altoparlanti usando un programma computerizzato, comodamente seduti in poltrona. Il progetto di sub-woofer qui descritto è stato realizzato proprio con l'aiuto di uno di questi programmi. La risposta dei toni bassi prevista dal computer, prima di applicare il top-cut, è illustrata in **Tabella 1** e le curve di risposta del sistema sono indicate in **Figura 1**. In base a questi dati abbiamo ricavato, costruito, misurato e poi ottimizzato un progetto praticamente utilizzabile. Abbiamo adottato il sistema di altoparlanti cosiddetto del sesto ordine, che utilizza l'equalizzazione elettronica unitamente ad una cassa reflex per ottenere una bassa frequenza di taglio. Il progetto attenua al livello di -3 dB in corrispondenza a 30 Hz, cioè un'intera ottava più in basso della maggioranza delle casse acustiche correnti. Al limite superiore, la risposta viene fatta scadere con un filtro interno. In un sistema di altoparlanti convenzionale viene utilizzato un singolo elemento (altoparlante) per coprire l'intera banda dei bassi. Nel nostro caso,

Figura 2. Schema del circuito equalizzatore utilizzato nel sub-woofer.



abbiamo utilizzato due altoparlanti identici (diametro 200 mm), montati affacciati e pilotati in controfase. Grazie a questa tecnica, le dimensioni necessarie per la cassa si dimezzano mentre risultano cancellate dagli altoparlanti persino le distorsioni armoniche.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Chi ci legge regolarmente avrà certamente notato la nostra preferenza per gli amplificatori operazionali integrati con ingresso JFET della serie TLO, della quale non dobbiamo affatto scusarci. E' davvero difficile trovare un componente con la stessa miscellanea di buone proprietà audio: elevata impedenza d'ingresso, bassa distorsione, alta velocità di commutazione e prezzo relativamente basso. Il circuito *equalizzatore* per il nostro sub-woofer è basato, come mostra lo schema elettrico di **Figura 2,** su due integrati TLO72. I segnali d'ingresso sono prelevati dalle uscite per i canali destro e sinistro del vostro amplificatore stereo, oppure direttamente dai terminali degli altoparlanti. Poiché i segnali ricavati da questi punti del circuito hanno un'impedenza molto bassa, è garantita l'assenza di qualsiasi effetto deleterio sull'immagine stereo. I segnali d'ingresso audio vengono miscelati passivamente ed applicati, tramite i resistori R1 e R2, al controllo di volume VR1. Alle frequenze minori di 100 Hz non c'è separazione di fase tra i canali.
C'è chi sostiene che la fase deve essere conservata fino alle frequenze ultrabasse; tuttavia, finora non abbiamo mai incontrato né un disco né un CD che evidenzi una qualche differenza in livello o fase al di sotto dei 100 Hz, infatti anche se una tale informazione giungesse all'udito, a causa delle onde lunghe interessate è dubbio che si riuscirebbe ad individuare la direzione relativa nell'ambito di un campo sonoro stereo. Il canale miscelato proveniente dal cursore di VR1 (controllo di volume) viene applicato al filtro di esaltazione dei bassi IC1a, formato da metà di un amplificatore operazionale TLO72. Come già ricordato, per funzionare correttamente il sistema richiede un'esaltazione dei bassi, che viene effettuata da un filtro del secondo ordine. In altre parole: diversamente da un semplice filtro RC che fornisce una massima pendenza di attenuazione di 6 dB/ottava, nel nostro caso sono necessari 12 dB/ottava. Per ottenerli, abbiamo utilizzato un circuito ad amplificatore operazionale, con retroazione variabile al variare della frequenza. I resistori R3, R4, R5, R6 ed i condensatori C1 e C2 concorrono a produrre un filtro standard del secondo ordine, tipo Sallen e Key, con le giuste caratteristiche. R3 e R4 attuano la reazione positiva alla giunzione dei condensatori C1 e C2, simulando un'induttanza che viene poi accordata da C2 e smorzata da R5+R6. Variando il rapporto tra i valori di questi componenti passivi, si produce un'intera gamma di filtri. Purtroppo i particolari della progettazione vanno ben oltre gli scopi di questo articolo. Dall'uscita di questo filtro (piedino 1), il segnale viene applicato, tramite il resistore R7, ad un secondo filtro Sallen e Key, basato su IC1d, l'altra metà dell'amplificatore operazionale.
Per portare al massimo l'utilizzabilità del circuito, è necessario spostare la frequenza limite superiore in modo da adeguarsi al particolare sistema di altoparlanti utilizzato. Il filtro IC1b determina la frequenza limite superiore dei bassi e la relativa pendenza, in modo da adeguarsi alle caratteristiche del sistema di altoparlanti disponibile. Dato che la frequenza di taglio deve essere variabile, si raggiunge lo scopo mediante il doppio controllo VR2. Con i valori dei componenti indicati sullo schema, il filtro funziona tra 50 e 100 Hz. L'uscita dal sistema woofer è ora simile alla risposta di un filtro passabanda dimensionato con precisione, per adeguarsi al sistema di altoparlanti disponibile. Per concludere la descrizione dello stadio di filtro, aggiungiamo che i resistori/condensatori R13/C8 e R14/C9 disaccoppiano le linee di alimentazione di IC1.

AMPLIFICATORE INTERNO

L'amplificatore interno è piuttosto convenzionale. Basato sulla configurazione *cervello/muscoli*, l'amplificatore operazionale costituisce il cervello mentre funzionano da muscoli un paio di transistor d'uscita di potenza 2N3442. IC2 è l'altro amplificatore operazionale che fornisce tutto il necessario guadagno di tensione ad anello aperto; pilota inoltre lo stadio d'uscita, comprendente i transistor TR1,TR2 e TR3,TR4. Per evitare che la distorsione di crossover intervenga in modo nefasto, si deve applicare una leggera polarizzazione tra le basi di TR1 e TR3. La distorsione di crossover deriva dal fatto che, in un amplificatore di potenza convenzionale come questo, lo stadio d'uscita funziona con una corrente di riposo molto ridotta. I segnali con andamento positivo sono elaborati da TR1/TR2, quelli con andamento nega-

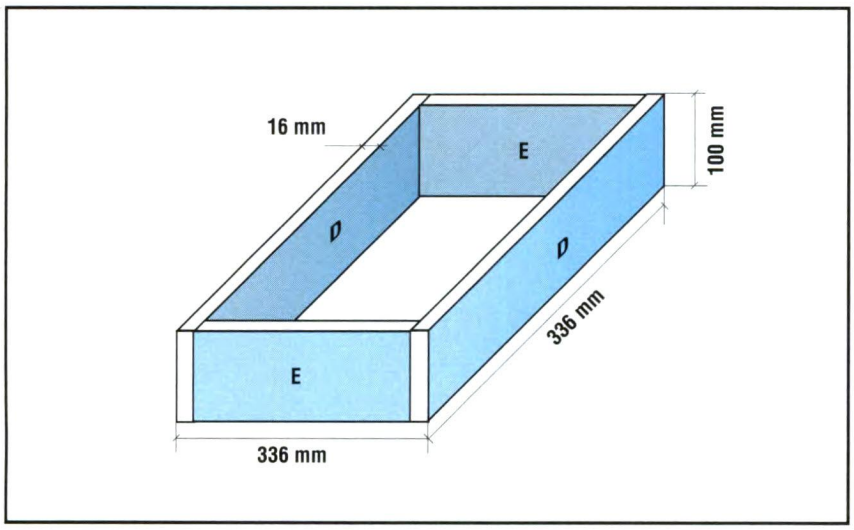


Figura 3. Dimensioni e disegni in proiezione del prototipo.

tivo da TR3/TR4. Se la corrente viene diminuita a sufficienza, si possono generare forti distorsioni nel punto in cui una coppia di transistor va fuori esercizio e l'altra comincia a condurre. Questo problema può essere facilmente risolto applicando una piccola corrente attraverso lo stadio d'uscita, nelle condizioni di segnale assente. La piccola tensione di polarizzazione necessaria viene prodotta dalla caduta di tensione sui diodi D1/D2 e sul resistore R11. Il circuito è chiuso verso la linea -V dal resistore R12. I transistor TR1 e TR2 sono configurati come una coppia Darlington e funzionano come un transistor NPN *unico* ad elevato guadagno. I transistor TR3 e TR4 sono invece utilizzati in una configurazione a retroazione complementare: così collegati, anch'essi funzionano come un unico transistor PNP ad elevato guadagno. La controreazione complessiva è applicata tramite i resistori R10 e R9 ed il guadagno ad anello chiuso è determinato dal rapporto tra questi due resistori. Il condensatore C5 è inserito nell'anello per ridurre all'unità il guadagno in continua, permettendo quindi il collegamento diretto degli altoparlanti allo stadio d'uscita. La sezione di alimentazione si avvale di un circuito molto convenzionale. La tensione di rete viene abbassata dal trasformatore T1 e la tensione alternata risultante è raddrizzata ad onda intera dal rettificatore a ponte REC 1. La tensione continua *grezza* viene poi livellata dai condensatori C6 e C7. La linea a 0 V viene infine ricavata dalla presa centrale del trasformatore.

COSTRUZIONE DELLA CASSA

La costruzione può essere suddivisa in due parti: la cassa per gli altoparlanti e la parte elettronica. Ci sembra sia meglio costruire per prima la cassa. La cosa essenziale per costruire con successo casse acustiche è di andare da un falegname ed acquistare i pannelli tagliati su misura con precisione. Non dobbiamo comunque trascurare alcune osservazioni anche su questo aspetto del progetto. Per prima cosa, il volume della cassa è di 0,8 piedi cubici: purché conservi questo volume, la cassa potrà avere qualsiasi forma. I particolari costruttivi e le dimensioni del nostro prototipo sono illustrati in **Figura 3**. Come risulta dallo schema di taglio, è stata utilizzata una lastra di truciolato spesso 15 mm: un materiale perfettamente adatto per questa applicazione, reperibile con un'ampia varietà di finiture superficiali.

La cassa è formata da diversi pezzi incollati e avvitati tra loro mediante le apposite viti con testa svasata per truciolato (28 mm). Fissare dapprima tra loro i pannelli laterali e quello posteriore, lasciando a parte il pannello frontale. Con la cassa semi-montata sarà bene effettuare la sigillatura, con apposito stucco da distribuire con le dita lungo i giunti tra i pannelli, eliminando poi qualsiasi eccesso con un panno umido. Dopo averlo completato, segnare e tagliare lo schermo acustico frontale secondo le indicazioni fornite. Tagliare anche le aperture per la tromba e fissare la piastrina con i terminali dell'altoparlante. Vicino all'apertura per l'altoparlante praticare un piccolo foro, per far passare il conduttore di interconnessione.

Figura 4. L'altoparlante esterno completamente coperto con panno a griglia, stirato sull'apertura superiore e sui lati.

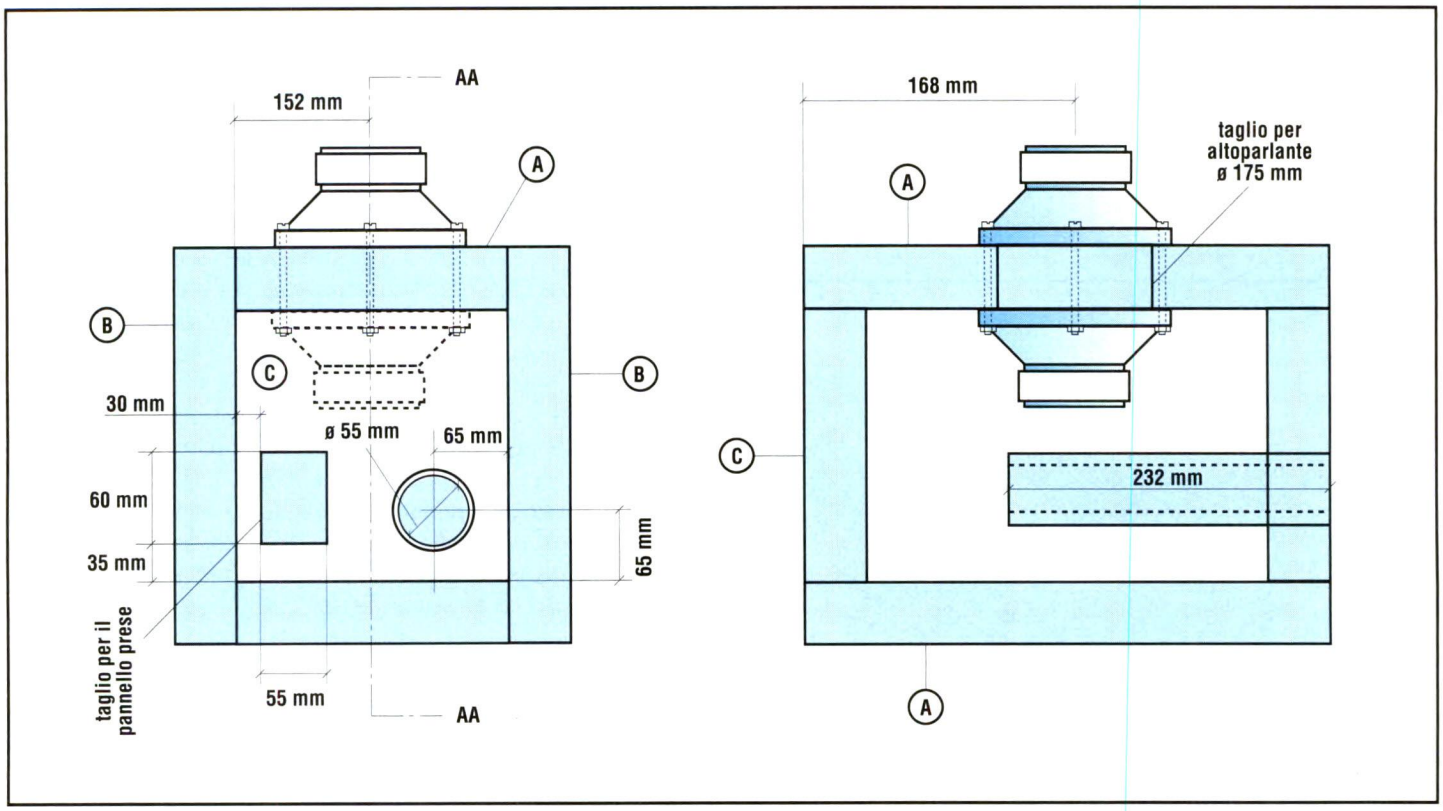
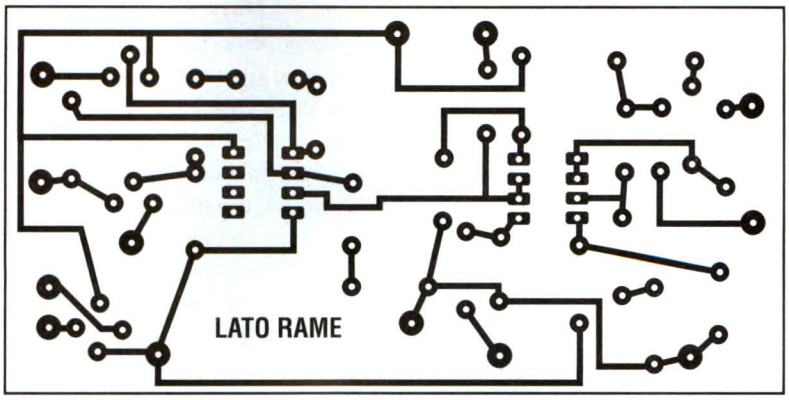


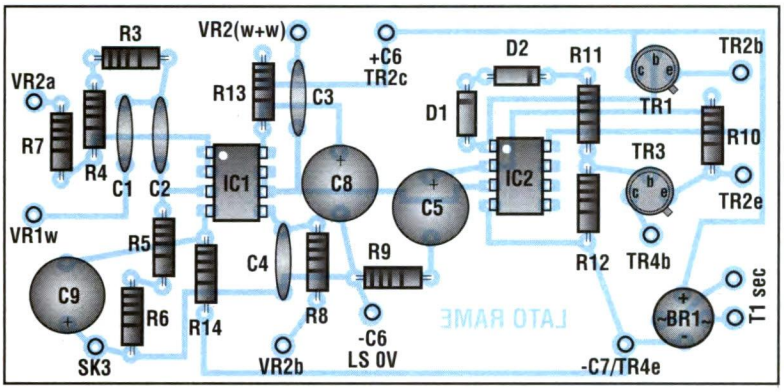
Figura 5. Circuito stampato visto al naturale dal lato rame.



ALTOPARLANTI

In un progetto come questo è necessario accertarsi che gli altoparlanti acquistati siano adatti allo scopo. Per questo motivo, sono stati stabiliti accordi con il progettista per fornire coppie di altoparlanti selezionati con le giuste caratteristiche. Se avete la possibilità di provare voi stessi gli altoparlanti, potrete selezionare da soli una coppia adatta ma, per avere una buona probabilità di successo, dovrete acquistarne parecchi. Gli altoparlanti usati in questo progetto hanno il diametro di 200 mm ed il cono in cellulosa con il bordo ondulato; sono stati scelti per l'ampia escursione lineare del cono e le particolari caratteristiche. Dal punto di vista tecnico, sono importanti tre parametri: la frequenza di risonanza in aria libera, Qts e Vas. Qts è il "Q" nel punto di risonanza fondamentale, mentre Vas è il volume d'aria la cui cedevolezza (opposto di rigidità) è uguale a quella dell'ambiente in cui è montato l'altoparlante. Per progettare correttamente un sistema di altoparlanti è indispensabile che questi parametri siano uguali nei due altoparlanti montati nella cassa e corrispondano ai valori specificati nel progetto. Uno dei particolari più interessanti degli altoparlanti qui utilizzati è che questi parametri sono compresi entro pochi punti percentuali rispetto ai valori nominali. La selezione degli altoparlanti a coppie garantisce inoltre che il progetto funzioni nel modo desiderato. Un fattore di complicazione è che i parametri dell'altoparlante, misurati fuori dalla cassa, sono fuorvianti. Inoltre, dopo un periodo di utilizzo la frequenza di risonanza diminuisce, perché si allentano le sospensioni del cono. Fortunatamente la soluzione a questi problemi è piuttosto semplice: basta estrarre gli altoparlanti dalla cassa e montarli su un attrezzo che applica ad essi ampi segnali a bassa frequenza. Dopo alcune ore, la cedevolezza della sospensione raggiunge il suo valore definitivo. I parametri misurati saranno allora stabili per tutta la successiva durata di funzionamento dell'altoparlante. La frequenza nominale di risonanza è 45 Hz. Le coppie selezionate possono essere costruite usando altoparlanti le cui frequenze di risonanza siano ugualmente spaziate al di sopra e al di sotto di questo valore nominale. Per esempio, un'unità da 46 Hz accoppiata con una da 44 Hz produrrà un sistema con risposta ottimale. Montare gli altoparlanti usando quattro viti 4MA lunghe 50 mm, con relativi dadi. Tenere presente che gli altoparlanti devono essere montati affacciati. Prima del montaggio, smussare con una lima i bordi del foro; stringere poi gli altoparlanti con le loro flange di fissaggio, in modo da ottenere una chiusura a tenuta d'aria. Il prossimo passo riguarda il cablaggio. Ricordare che l'altoparlante esterno deve essere collegato con fase (polarità) inversa rispetto a quello interno, altrimenti il gruppo non sarebbe in grado di produrre toni bassi. Per il collegamento è necessario un cavetto a trecciola attorcigliata per altoparlanti oppure, in alternativa, cavo di rete da 5 A. Lasciare circa 610 mm di filo libero dall'altoparlante interno, per garantire il facile collegamento alla basetta. Poiché uno degli altoparlanti sporge dalla cassa, è possibile proteggerlo con una cassettina ricoperta da una griglia. Allo scopo,

Figura 6. Disposizione dei componenti sulla scheda preforata del circuito equalizzatore per il sub-woofer.



PIANO DI TAGLIO

CASSA PRINCIPALE

Pannello A: 2 pezzi da 305 mm x 336 mm
Pannello B: 2 pezzi da 305 mm x 336 mm
Pannello C: 2 pezzi da 305 mm x 273 mm

Il tutto tagliato da un singolo pezzo di truciolato impiallacciato largo 305 mm, lungo 244 cm e dello spessore di 15 mm

PROTEZIONE ALTOPARLANTE SPORGENTE

Pannello D: 2 pezzi da 336 mm x 102 mm x 15 mm
Pannello E: 2 pezzi da 305 mm x 102 mm x 15 mm

1 pezzo di tessuto a griglia Vynair per coprire il lato aperto

basterà costruire una cassa secondaria per coprire l'altoparlante, come indicato in **Figura 4**, e utilizzare il grigliato ben tirato sul lato aperto, per ottenere un migliore aspetto estetico. Questa cassa verrà poi fissata a quella principale, mediante cavicchi da 6 mm.

LA BASETTA

Quasi tutti i componenti vanno montati sul circuito stampato di **Figura 5** come mostra la **Figura 6**. Usare le normali precauzioni nell'orientare i transistor, i condensatori i componenti attivi, non dovrebbero sorgere problemi nell'assemblaggio della scheda: dedicare comunque una particolare attenzione ai diodi D1 e D2. Montare ora i transistor di potenza TR2 e TR4 sui loro dissipatori termici; è necessario isolare questi transistor rispetto ai dissipatori e ad ogni altro componente, utilizzando le rondelle ed i manicotti isolanti compresi nella fornitura.

CABLAGGIO

A questo punto, inserire nella cassa la scheda, il trasformatore di alimentazione, i dissipatori termici e i due grandi condensatori di livellamento dell'alimentazione (C6 e C7). E' ora il momento di iniziare il cablaggio. Condurre i fili volanti provenienti dalla scheda alle loro rispettive destinazioni. Sono necessari anche alcuni cablaggi tra componenti fuori scheda, come mostrato in **Figura 7**. Collegare infine, provvisoriamente, due resistori da 100 Ω in serie ai fili secondari del trasformatore: il circuito rimane così protetto nel caso di errori non ancora scoperti. Controllare poi che il lavoro sia stato correttamente eseguito: quando sarete certi che tutto va bene, potrete provare il circuito.

COLLAUDO

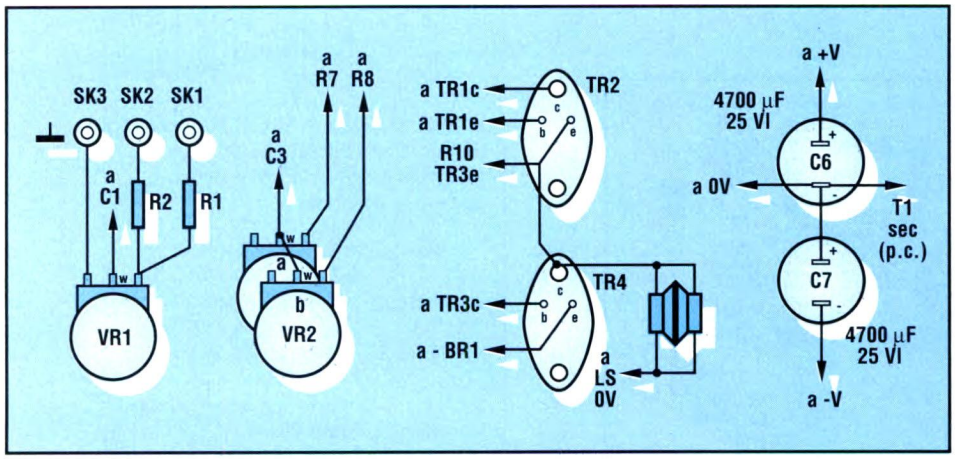
Accendere dapprima con circospezione per un istante e poi spegnere di nuovo: tutto deve rimanere silenzioso. Se si sente un forte ronzio oppure se i resistori provvisori cominciano a fumare, vuol dire che qualcosa non va. Spegnere subito e correggere gli errori. Supponendo che tutto vada bene, provare ad alzare il controllo di volume VR1. Toccando una o l'altra delle prese d'ingresso (SK1 o SK2), gli altoparlanti dovrebbero emettere un ronzio. Eliminare ora i due resistori di *protezione*, ricollegare il secondario del trasformatore e incollare lo schermo anteriore al resto della cassa, ricordandosi sempre di sigillare le giunzioni. La costruzione è così terminata.

UTILIZZO

Rimane solo da collegare il sub-woofer all'impianto, regolando i livelli d'uscita relativi. Il nostro sub-woofer è stato progettato in modo da poter essere pilotato dalle uscite di altoparlante delle casse acustiche già esistenti, che costituiranno il segnale d'ingresso. Analogamente, la maggior parte degli amplificatori dispone di una presa di rete ausiliaria sul pannello posteriore, comandata dall'interruttore generale. Il sub-woofer potrà essere alimentato direttamente da questa presa, oppure essere collegato alla rete. Come con qualsiasi altro sistema di altoparlanti, sarà indispensabile trovare, mediante esperimenti, il migliore posizionamento nell'ambiente. Evitare gli angoli, perché si potrebbero generare risonanze nel locale.

©E.E. '92

Figura 7. Collegamenti alle prese, ai controlli e ai componenti fuori scheda.



ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%, a strato di carbone

- **R1-2:** resistori da 470 Ω
- **R3:** resistore da 12 kΩ
- **R4:** resistore da 560 Ω
- **R5:** resistore da 330 kΩ
- **R6/8:** resistori da 15 kΩ
- **R9-13-14:** resistori da 1 kΩ
- **R10:** resistore da 36 kΩ
- **R11:** resistore da 100 Ω
- **R12:** resistore da 4,7 kΩ
- **VR1:** potenziom. rotativo da 47 Ω
- **VR2:** doppio potenziometro rotativo da 22 kΩ
- **C1/4:** condensatori da 100 nF 100 Vl poliestere
- **C5-8-9:** cond. elettrolitici da 100 µF 25 Vl radiali
- **C6-7:** cond. elettrolitici da 4700 µF 25 Vl radiali
- **D1-2:** diodi 1N4007 da 1 A 1000 V
- **TR1:** transistor 2N1711 NPN, media potenza
- **TR2-4:** transistor 2N3442 NPN, da 10 A
- **TR3:** transistor 2N2905 PNP, media potenza, alta velocità
- **IC1-2:** TL072, doppi amplificatori operazionali a basso rumore
- **REC1:** rettificatore a ponte W005 da 1,5 A, 50 Vl
- **LS1-2:** coppie di altoparlanti selezionati da 200 mm, 8 Ω
- **T1:** trasformatore di rete da 48 VA, secondario 12-0-12 Vl
- **1:** circuito stampato
- **3:** prese d'ingresso da 4 mm
- **2:** kit di isolamento TO-3 per transistori di potenza
- **1:** condotto in tubo di plastica per grondaia, ø interno 51 mm, lunghezza 232 mm
- **2:** manopole
- **1:** piastrina per il montaggio incassato dei componenti
- **:** Viti per truciolato
- **:**Viti e dadi 6 MA
- **:** Cavo per altoparlante

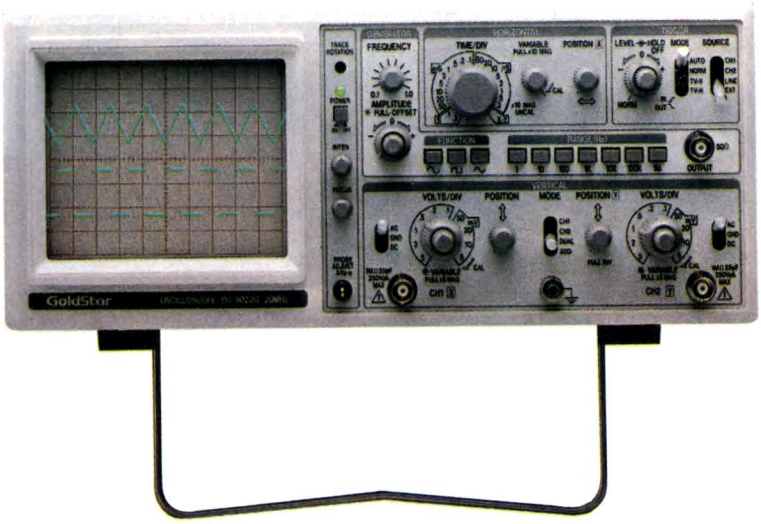
LO STRUMENTO DEL MESE

Oscilloscopio + function generator

La Goldstar ha recentemente ampliato la sua gamma di oscilloscopi analogici, pertanto l'attuale gamma comprende il modello OS-8100, con banda da 100 MHz, tre canali e linea di ritardo, il modello OS-9060D, con bandada 60 MHz, due canali e linea di ritardo, il modello OS-9040D, con banda da 40 MHz, due canali e linea di ritardo, il modello OS-904RD, banda 40 MHz, due canali, linea di ritardo, cursori e lettura dei dati alfa-numerici, il modello OS902RB, banda 20 MHz, due canali, linea di ritardo, cursori e lettura dei dati alfa-numerici ed infine il modello OS-9020G, con banda da 20 MHz, due canali completo di generatore di funzioni con forma d'onda quadra, triangolare, sinusoidale fino a 1 MHz. E' appunto di quest'ultimo apparecchio che vogliamo presentare le caratteristiche principali, in quanto riteniamo che non vi sia di meglio per chi lavora su circuiti che operano in banda audio. Questo modello è sicuramente il non plus ultra per rilevare le caratteristiche della curva di risposta di un amplificatore in bassa frequenza o di una intera catena audio.

Tutti i modelli sono dell'ultima generazione ed hanno un rapporto prestazioni/prezzo veramente straordinario.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Barletta Apparecchi Scientifici S.r.l. via Prestinari, 2 - 20158 Milano. Tel. 02/39312000; fax 02/39311616; tlx 334126.*



OSCILLOSCOPIO

Potenza assorbita:	45 W
Display:	schermo rettangolare da 6" con reticolo interno da 8x10 divisioni
Larghezza di banda a -3 dB:	DC-20 MHz normale; DC-7 MHz magn.
Impedenza d'ingresso:	1 MΩ con 25 pF in parallelo
Base tempi:	0,2 µs-0,2 s in 19 passi calibrati
Trigger:	Auto, Norm, TV-V, TV-H

GENERATORE DI FUNZIONI

Range di frequenza:	0,1 Hz - 1 MHz in 7 bande
Forme d'onda d'uscita:	sinusoide, triangolo, quadra, TTL pulse
Impedenza d'uscita:	50 Ω ± 10%
Tensione d'uscita:	14 Vpp a circuito aperto
Distorsione:	1% max nel range 10 Hz - 100 KHz

STREPITOSO
PER IL TUO AMIGA
DA OGGI
DUE VERSIONI!

SCEGLI IL TUO AMIGA IN EDICOLA

GVP È UN MARCHIO DISTRIBUITO DA **RS** s.r.l.

E. EUGENI

II PARTE

Gigaclock

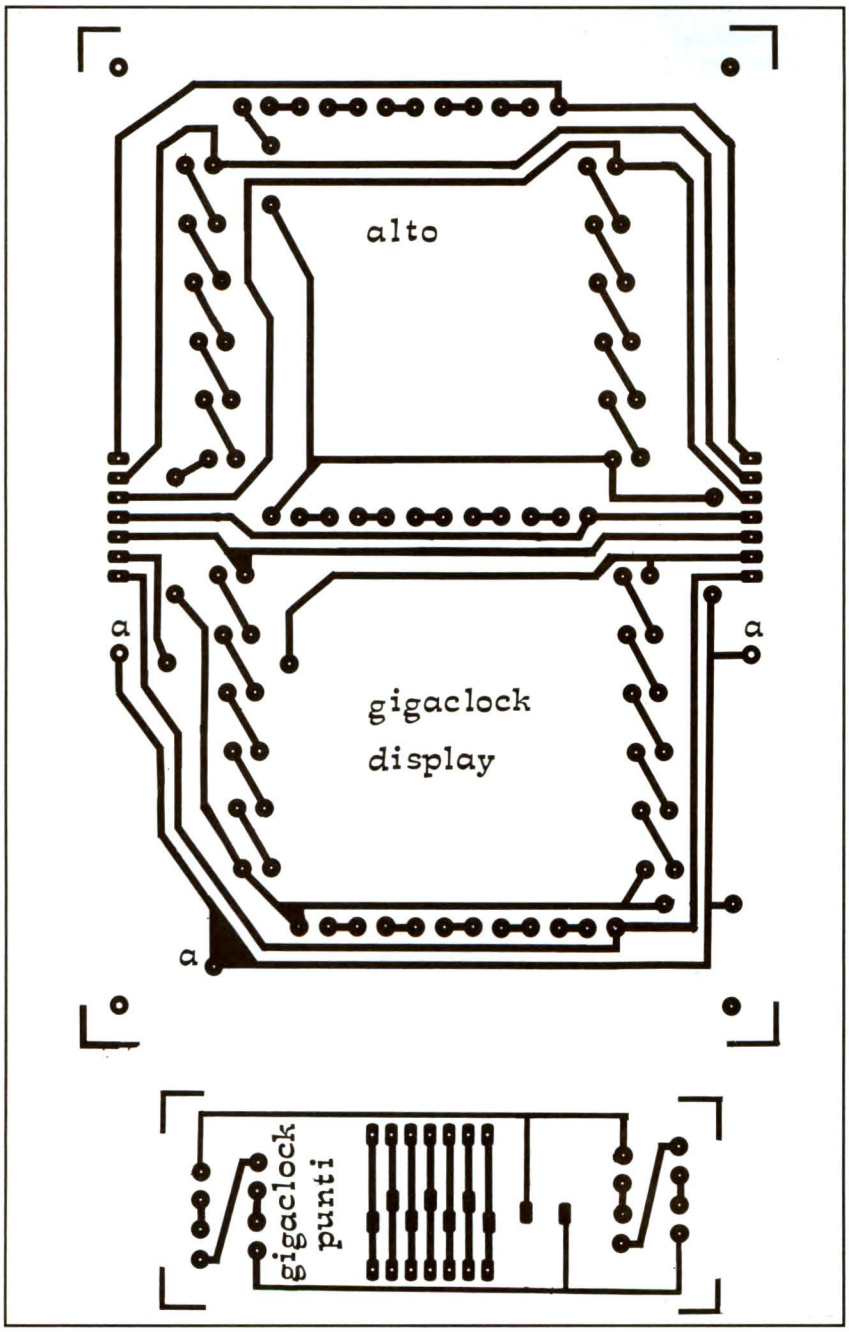
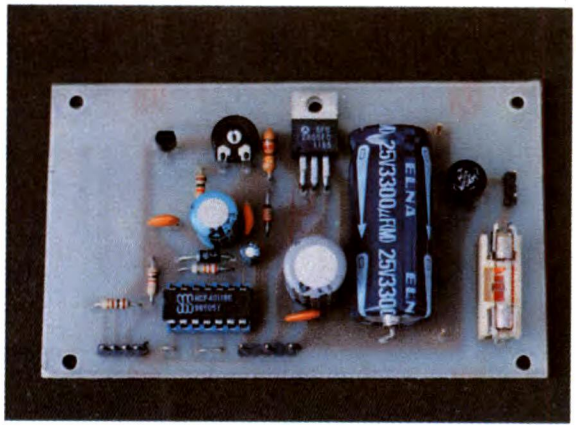


Figura 1. Circuito stampato di una delle basette display vista al naturale dal lato rame. Sotto la basetta dei punti.

Questa seconda ed ultima parte è dedicata alla realizzazione pratica e alla messa punto del Gigaclock. I circuiti stampati sono diversi e l'impegno non è dei più leggeri, per cui passiamo subito a presentarne la realizzazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio dei pochi componenti sulla scheda logica principale e sulla schedina dell'alimentatore non presenta, comunque, troppa difficoltà. La saldatura dei 170 led sui cinque stampati del display è un'operazione leggermente più complessa, ma lavorando con calma e seguendo un filo logico, anche questa *fatica* potrà essere portata a termine in tutta tranquillità. Possiamo senz'altro iniziare proprio dal display, così non ci pensiamo più; il circuito stampato relativo ad una cifra e la basettina punti sono riportate in **Figura 1** al naturale, mentre il piano di montaggio è visibile in **Figura 4**. Anche se è chiaramente deducibile dai disegni ed è ribadito nella nota, per completezza di esposizione tengo a precisare che



il catodo di tutti i 170 LED, individuato da una smussatura sul corpo o, comunque, dal fatto che il relativo piedino è più corto, dovrà essere rivolto verso sinistra; ovviamente il riferimento è valido soltanto osservando le basette dal lato componenti e mantenendo il corretto orientamento alto-basso. La prima operazione da compiere è la saldatura dei ponticelli; in tutto sono cinque, ma per il momento conviene tralasciare quello che attraversa il segmento *c*, per il semplice motivo che la sua presenza risulterebbe d'impaccio durante il livellamento dei LED. La seconda operazione è la più delicata: per fare in modo che tutti i LED risultino alla stessa altezza dal circuito stampato, nel caso non sia presente lo *scalino* sui reofori, basterà avere l'accortezza di appoggiare sotto il loro corpo, di fianco oppure in mezzo ai reofori stessi, un ritaglio di vetronite alto 5 mm; quindi saldare un solo terminale e provvedere all'allineamento dell'intera fila prima del fissaggio definitivo. Durante queste operazioni è bene operare con una certa rapidità, in quanto i LED sono molto sensibili al calore ed è facile danneggiarli se si indugia troppo col saldatore. Una volta completata la cifra non dimenticate di inserire il ponticello tralasciato in precedenza, dopodiché verificate subito che tutti i segmenti si illuminino a dovere. Per effettuare il test basterà munirsi della solita pila da 9 V con 1000 Ω in serie, pinzare il coccodrillo positivo su uno qualsiasi dei cinque ponticelli e toccare con l'altro filo le sette piazzole presenti sui bordi della basetta. Se qualche segmento non si accende ci sarà senz'altro un LED inserito in senso inverso,

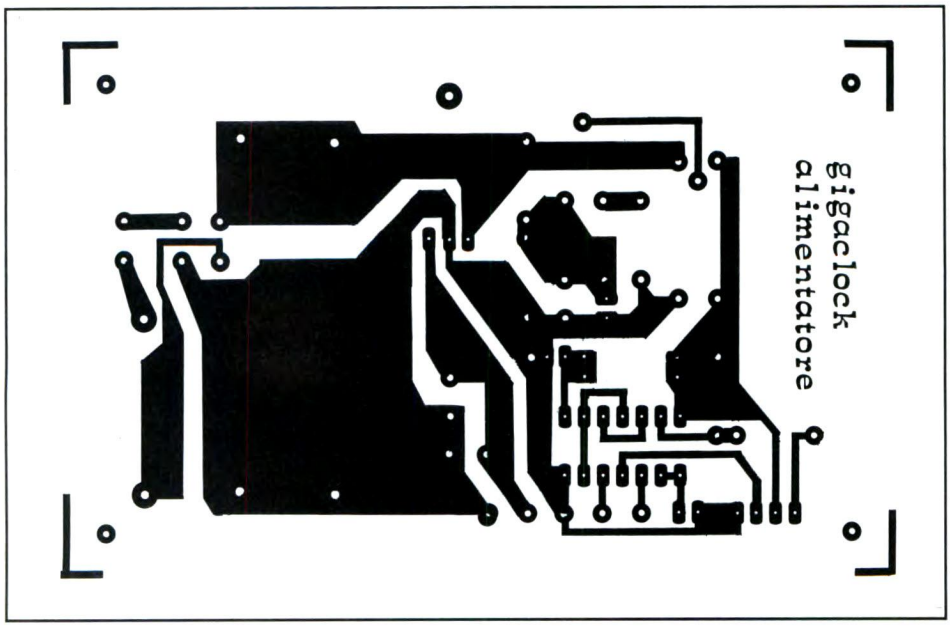
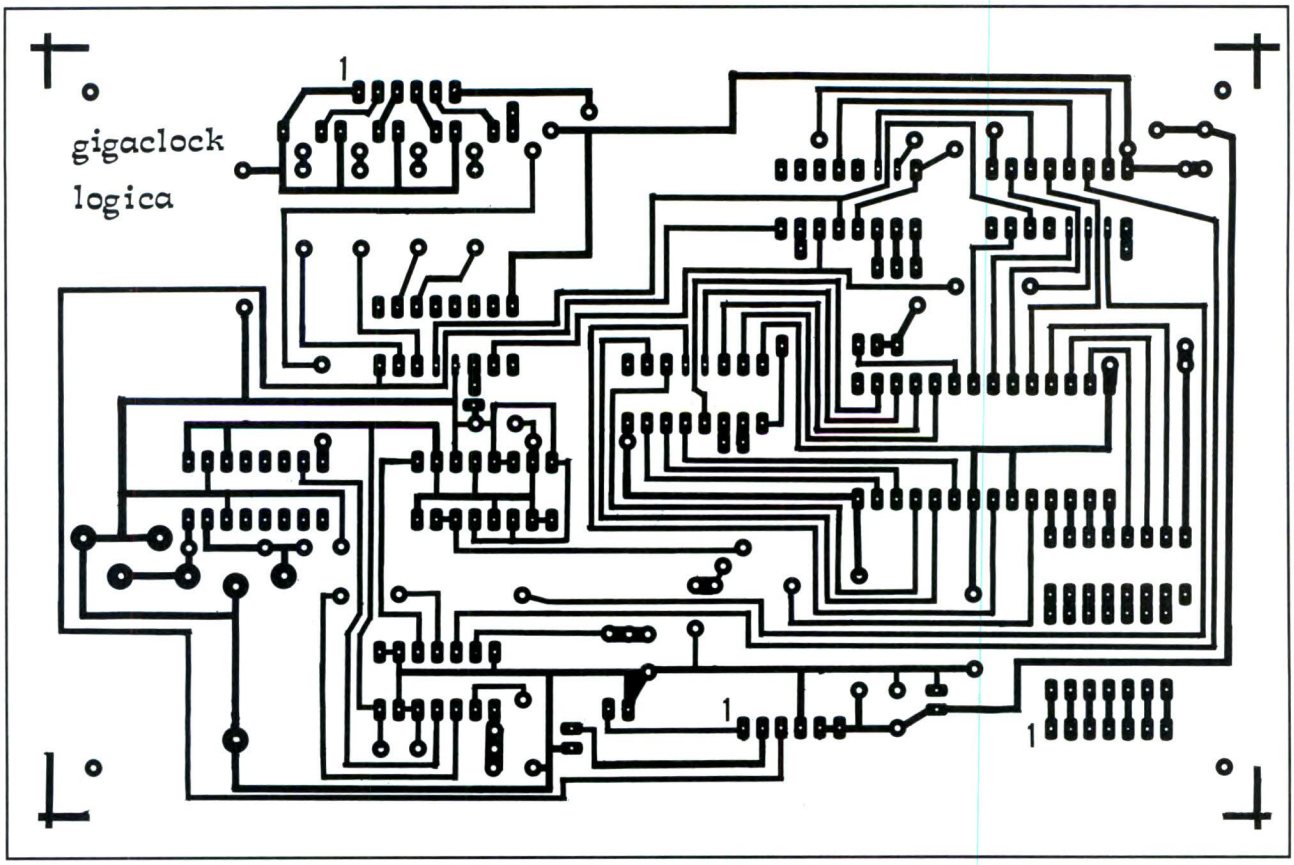
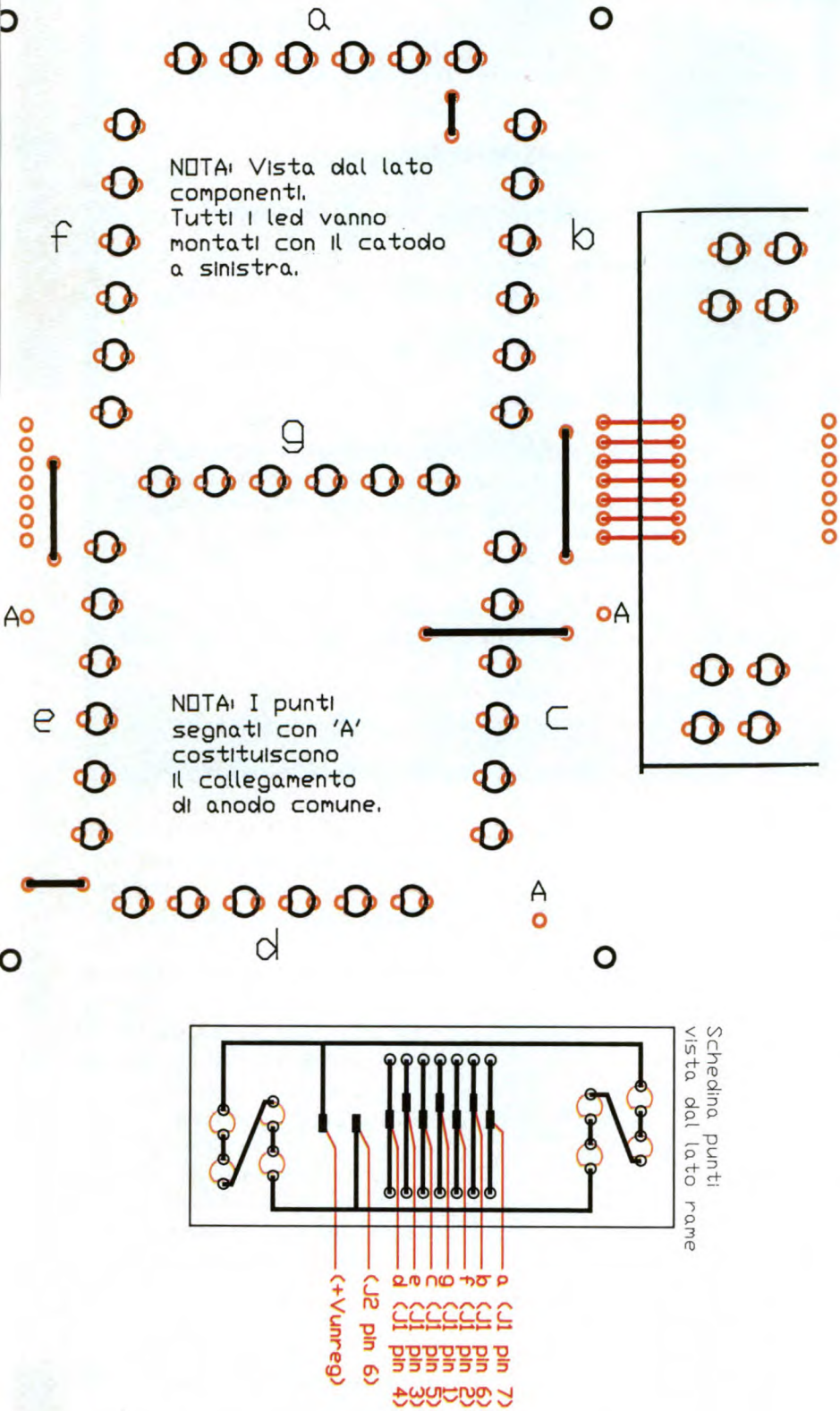


Figura 2. Circuito stampato della basetta dell'alimentatore vista dal lato rame in scala 1:1.

Figura 3. Cirucito stampato della basetta principale visto dal lato rame in scala naturale.



oppure, se siete particolarmente sfortunati, un LED guasto. Le case costruttrici ammettono uno scarto massimo dell'uno o due per mille, quindi se vi capita di trovare dieci LED guasti, avete di fronte due possibilità: utilizzare un saldatore meno potente o una *zampa di coniglio* più potente. Una volta terminato il lavoro con il display, se gli occhi ve lo consentiranno, potrete subito passare al montaggio dei componenti sulle ultime due schede; in alternativa, una bella passeggiata o una buona dormita provvederanno a rinfrancare il corpo e lo spirito. Scherzi a parte, il lavoro da compiere sulla scheda alimentatore, di cui il lato rame al naturale in **Figura 2**, e sulla scheda logica, di cui il lato rame al naturale in **Figura 3**, è molto più semplice di quello già svolto. Tenendo sotto controllo le **Figure 5** e **6**, che mostrano la relativa disposizione dei componenti, dare la precedenza ai ponticelli, badando bene ad usare filo isolato nei casi in cui sussista il benché minimo pericolo di cortocircuito con elementi adiacenti; quindi passeremo ai componenti di piccole dimensioni, cioè resistori, condensatori ceramici e diodi, dopodiché andremo a ruota libera con zoccoli, transistor, connettori e tutto il resto, senza però inserire gli integrati. Ovviamente è fondamentale rispettare l'orientamento dei componenti polarizzati; ciò vale soprattutto nei riguardi di C9, che essendo un elettrolitico al tantalio, non vi perdonerebbe la distrazione e se ne andrebbe fuori uso mezzo secondo dopo l'accensione. Un'ultima nota: anche se dai disegni non risulta evidente (ma si vede bene nelle foto) il quarzo X1 va assicurato allo stampato con un pezzo di filo rigido nudo, saldato sul componente stesso e sulle due piazzole apposite. Ora che tutte le schede sono, come si dice in gergo, *popolate*, possiamo metterle da parte ed occuparci del mobile.



MONTAGGIO NEL MOBILE

Se intendete adottare come contenitore lo splendido (si fa per dire) mobile proposto, è giunto il momento di armarsi di legno, colla e chiodini. Occorre provvedere ora poiché l'operazione di interconnessione delle singole parti del display, consistente in 28 ponticelli, risulta molto più agevole con le schede fissate sull'apposito pannello asolato che non preclude l'accesso alle piazzole. In **Tabella 1** trovate la lista dei materiali necessari (che funge anche da legenda per l'esploso di **Figura 8**) e la sequenza delle operazioni da compiere per l'assemblaggio. Non ho appesantito il disegno con le tipiche righe di riferimento, poiché i pezzi

Figura 4. Piano di montaggio della scheda display e cablaggio della schedina punti.

Tabella 1. Elenco materiali e sequenza di montaggio del mobile

sono pochi e le istruzioni sono sufficientemente dettagliate. Chi non ha dimestichezza con il bricolage, come il sottoscritto, è bene si rivolga ad uno dei tanti negozi specializzati; ciò per evitare che, dopo sei ore di *taglia e incolla*, il risultato non ricordi neppure vagamente il disegno iniziale e venga catalogato dai posteri come scultura astratta o, peggio, come Pinocchio. Giunti a questo punto il nostro bel mobile, a prescindere dal metodo adottato per realizzarlo, è pronto; procediamo quindi al fissaggio delle quattro schede del display, della scheda logica, della scheda alimentatore e del trasformatore T1. Per portare a termine con successo questa semplice operazione basta osservare le foto. Nella scelta dei distanziatori da piazzare sotto le basette, fate in modo che i corpi dei led non rimangano troppo lontani dal pannello frontale in plexiglas, poiché i numeri apparirebbero sfocati e il risultato finale sarebbe assai deludente. Una volta fissate le quattro schede delle cifre, facendo bene attenzione a disporre all'estrema sinistra quella che ha un segmento in meno, non resterà che ponticellare le sette coppie di piazzole che si troveranno affacciate ai bordi. Come risulta evidente dalle foto, fra la scheda delle unità di ore e la scheda delle decine di minuti andrà inserita, e ovviamente collegata con i soliti ponticelli, la piccola schedina dei punti. E' il momento di capovolgere il mobile e provvedere al resto del cablaggio, da effettuare osservando il disegno di **Figura 7** e il particolare della basetta punti riportato sul lato destro della figura 4. Anche se nei disegni non è evidenziato, le connessioni a J1, J2, J3 e J4 si intendono effettuate sui terminali dei rispettivi connettori femmina. Per quanto riguarda i tre pulsanti di controllo è il momento di scegliere se collocarli *a bor-*

Legenda dell'esploso di figura 8 (dimensioni espresse in mm)

A1 = 2 elementi 430 X 90 spessore 10 legno rifinito
A2 = 2 elementi 160 X 90 spessore 10 legno rifinito
B1 = 2 elementi 410 X 50 spessore 10 legno multistarto grezzo
B2 = 2 elementi 140 X 50 spessore 10 legno multistrato grezzo
C = 1 elemento 410 X 160 spessore 5 legno multistrato grezzo
T = 1 elemento 410 X 160 spessore 5 legno multistrato grezzo
E = 2 elementi 410 X 20 spessore 10 legno multistrato grezzo
P = 1 pannello 410 X 160 spessore 5 plexiglas rosso, oppure normale plexiglas trasparente ricoperto da film autoadesivo rosso (quello usato per proteggere la copertina dei libri)

Sequenza di montaggio

1) Praticare un'apertura rettangolare al centro del pezzo T; lasciando un bordo di 50 mm tutto intorno.
2) Formare una cornice unendo i pezzi B1 e B2; le dimensioni esterne dovranno risultare 410 X 160, quindi i pezzi B2 andranno appoggiati sul bordo interno dei pezzi B1.
3) Fissare il pezzo T sopra la cornice appena costruita.
4) Fissare i pezzi E in corrispondenza dei lati lunghi del pezzo T.
5) Applicare i pezzi A1 e A2 lungo il perimetro della scatola appena formata; se necessario correggere le imperfezioni con una raspa o con carta abrasiva fino a far combaciare perfettamente i bordi.
6) Il pannello in plexiglas P e il coperchio posteriore C vanno montati a lavoro finito, una volta superato il collaudo; intanto verificare se le parti combaciano ed eventualmente correggere le tolleranze con carta abrasiva molto fine.
7) Una volta adattati perfettamente tutti i pezzi, fissare le pareti esterne A1 e A2 con colla e viti 3 X 12 a testa svasata, avvitate dall'interno dei pezzi B1, B2 ed E.

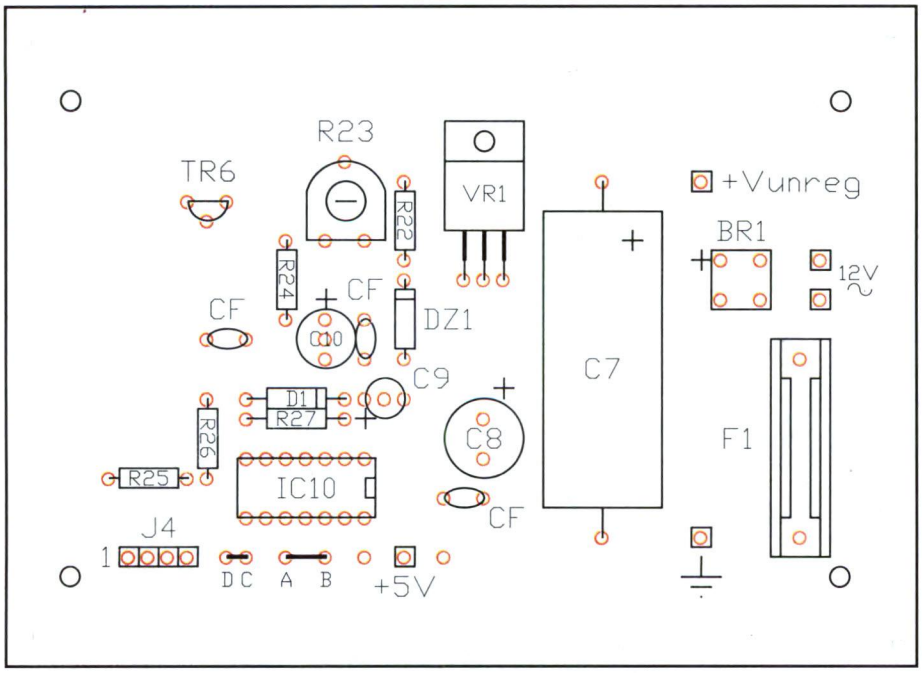
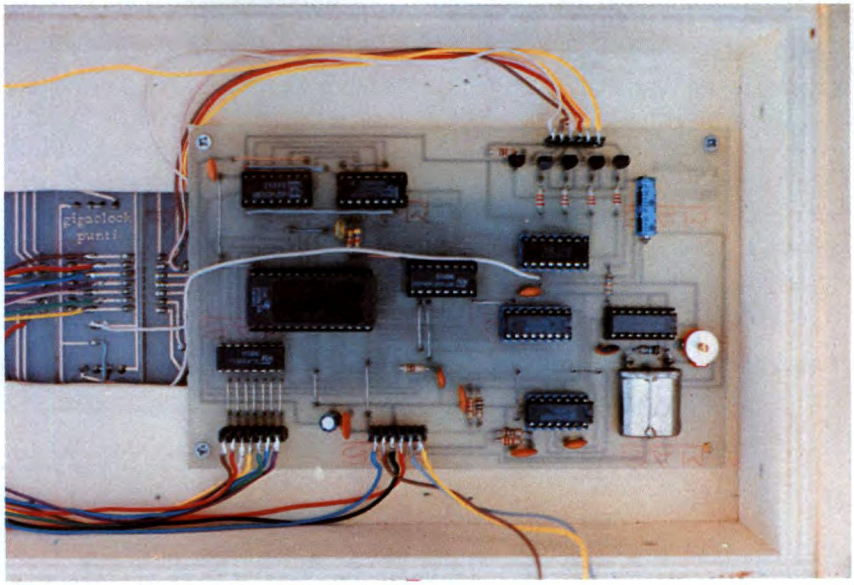


Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'alimentatore.

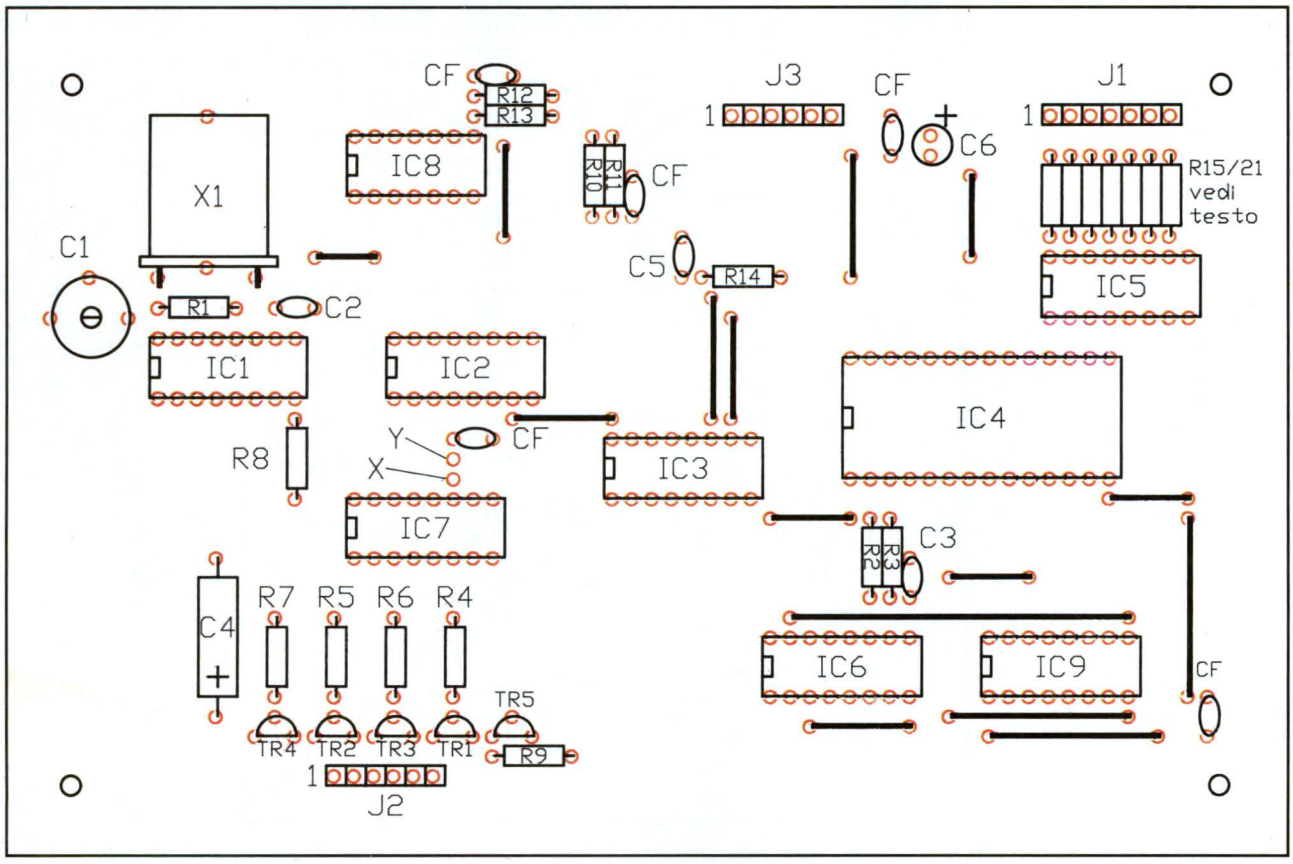
do, cioè sul pannello posteriore dell'orologio, oppure a distanza. La prima soluzione non richiede altri commenti se non un accenno al fatto che, se appendete il gigaclock alla parete, occorrerà montare i pulsanti in modo che non sporgano; allo scopo è sufficiente realizzare una sorta di contropannello, magari un rettangolo di vetronite senza rame, da fissare con dei distanziatori sul lato interno del coperchio posteriore. La seconda soluzione richiede l'impiego di un normale cavetto a tre o cinque conduttori, a seconda che intendiate o meno utilizzare il pulsante di ripristino anti black-out. Ovviamente, per le sole operazioni di collaudo, sarà opportuno collegare i pulsanti con un cavetto corto. Un'ultima nota: gli ingressi dei segnali esterni controllati dai pulsanti sono adeguatamente immunizzati contro i disturbi e le interferenze di natura elettrica; in ogni caso non è consigliabile far passare il cavetto vicino a grossi motori, reattori di lampade fluorescenti, elettromagneti e apparecchiature simili. Ok, ci siamo: date un'ultima occhiata a foto e piani di montaggio e, se tutto vi sembra in ordine, procedete senza indugio con il collaudo.



COLLAUDO

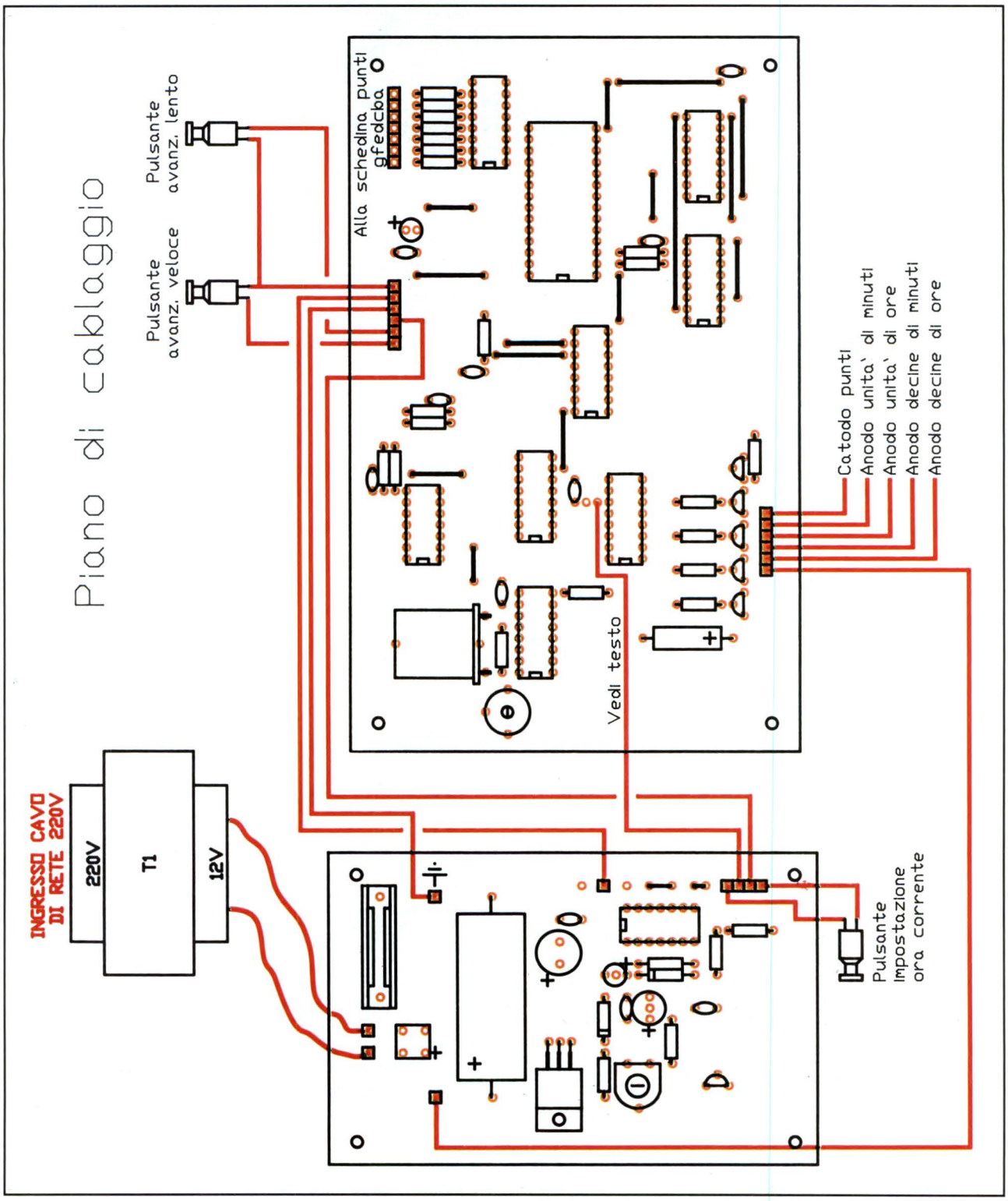
La prima sezione da verificare è l'alimentatore. Se avete seguito il consiglio di non inserire gli integrati potete dare tensione e proseguire; altrimenti sarà bene provvedere adesso alla rimozione dei chip dagli zoccoli, poiché un errore di montaggio (o un componente difettoso) in questo settore vitale del circuito, avrebbe conseguenze poco piacevoli sia per il morale che per le tasche. Con un multimetro digitale, o in mancanza di questo con un tester analogico, verificheremo il valore delle ten-

Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.

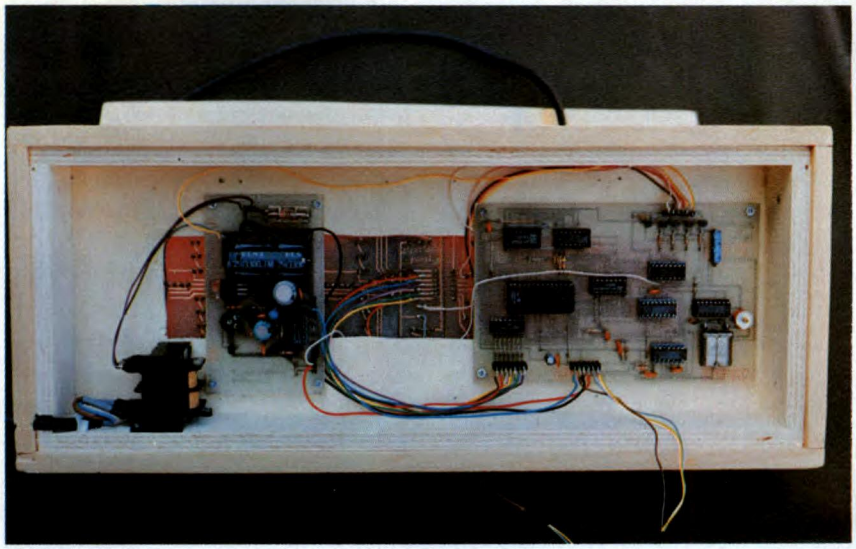


sioni nei vari punti di prelievo sulla basetta. Per quanto riguarda +VH, ruotando il trimmer R23 da un estremo all'altro, si dovrebbe osservare una variazione da circa 7 a poco più di 14 V. Se fino a questo punto è tutto a posto possiamo senz'altro spegnere e rilassarci un po' con il software. Infatti è giunto il momento di programmare la EPROM con i 23056 byte necessari per pilotare adeguatamente il display. Non sono sadico al punto da costringere il lettore a digitare i dati uno per uno, anche perché il relativo tabulato esadecimale occuperebbe mezza rivista. Fortunatamente, tutto il lavoro di input manuale si riduce al caricamento del cortissimo programma BASIC proposto in **Tabella 2**, che dovrebbe girare tranquillamente sia con l'interprete GWBASIC che con i vari compilatori QUICK o TURBO disponibili nel mondo dei PC. Prima di dare il RUN, se volete, potete modificare la riga 6 per generare i dati per il funzionamento del gigaclock secondo il formato a 12 ore:

Figura 7. Piano di cablaggio generale.



basta inserire 12 al posto del 24 assegnato alla variabile "FORMATO". Personalmente ritengo molto più valido il formato 24 ore standard ma considerando che, a livello di programma, non costava nulla inserire una riga in più, in questo modo il progetto guadagna in versatilità. Ma non finisce qui: chi opta per il formato a 12 ore ha anche la possibilità di eliminare i segmenti a, d, e, g della cifra di sinistra, visto che adesso serve solo per mostrare il numero 1, e di poter impiegare per IC4 anche una più economica 27C128. Non sto a dilungarmi sulla procedura da seguire per inserire i dati nella memoria, poiché ritengo che chi possiede un apparecchio per la programmazione delle EPROM, sia esso *stand alone* o collegato ad un personal computer, sappia già come utilizzarlo. Allo stesso modo, non reputo interessante illustrare il funzionamento del programma BASIC, poiché chi ha abbastanza esperienza per leggerlo e comprenderlo sarà anche in grado di modificarlo a proprio piacimento, magari per farlo girare su macchine diverse dai PC compatibili. Ora che anche la EPROM è pronta per l'uso non ci resta che inserirla nel suo zoccolo, e provvedere a fare altrettanto con



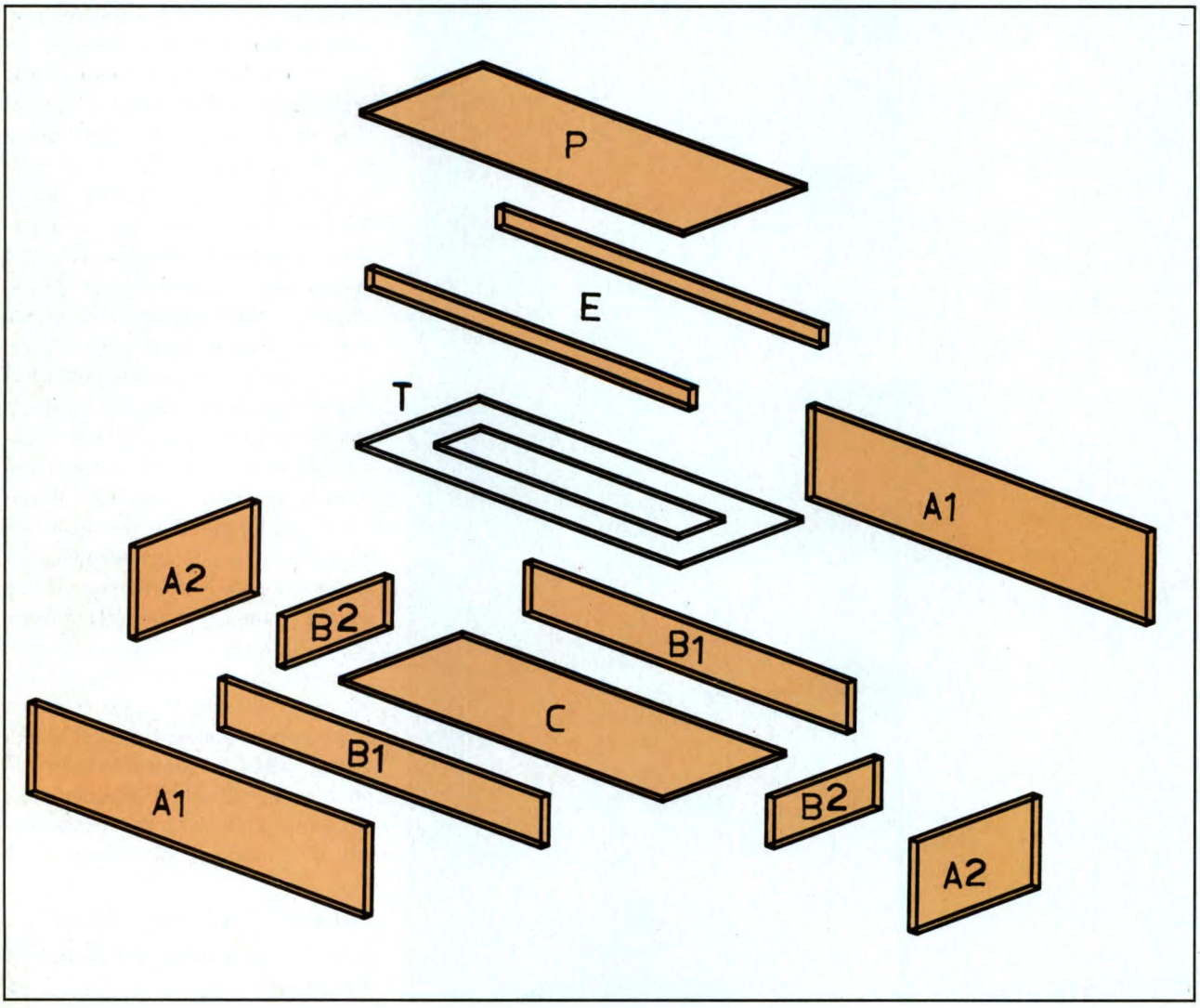


Figura 8. Esploso delle varie parti del contenitore.

tutti gli altri integrati. Prima di riaccendere il gigaclock sarà bene ruotare il trimmer R23 a metà corsa, in quanto non sappiamo qual è la tensione più idonea per la corretta accensione dei LED impiegati. Date quindi di nuovo tensione, premete il pulsante di ripristino, quindi ruotate lentamente R23 in direzione del 7805; ad un certo punto il display si illuminerà, mostrando le 0:00 o un altro orario qualunque. Se, nonostante R23 sia arrivato a fine corsa, la luminosità delle cifre rimane comunque troppo bassa, potete ridurre il valore dei resistori R15 ... R21 portandolo a 3,3 Ω. Se ancora non è sufficiente potete sostituire i resistori con sette ponticelli, come nel prototipo visibile nelle foto. L'alimentatore è concepito per non *sedersi* anche quando R23 è a fine corsa; ciò è vero, però, soltanto con il tipo di LED consigliato (ricordate la prova della pila da 9 V con 1 kΩ in serie ?): se montate LED che assorbono molto ma illuminano poco, un leggero abbassamento di +Vunreg, seppur senza conseguenze negative, sarà inevitabile. Provate ora a premere P1 o P2 per verificare se svolgono correttamente la loro funzione: agendo su P1 le cifre dovrebbero *correre* alla velocità di circa un'ora al secondo, mentre la pressione di P2 dovrebbe permettere la regolazione fine, a passi di un minuto al secondo (più o meno, non stiamo a sottilizzare). Occupiamoci ora della taratura del compensatore C1. Se avete a disposizione un periodimetro potete collegarne la sonda sul pin 7 di IC1, quindi regolare il compensatore fino ad ottenere una lettura il più possibile vicina ad un secondo esatto. L'operazione andrà poi ripetuta e perfezionata dopo una decina di minuti, quando tutti i componenti avranno avuto modo di stabilizzarsi termicamente. Se non disponete del periodimetro, ma avete un normale frequenzimetro digitale, potete provare a misurare la frequenza del segnale presente su uno dei due terminali del quarzo. In questo caso, però, la capacità intrinseca della sonda falserà leggermente la misura, quindi la taratura che otterrete risulterà meno precisa. In mancanza di strumentazione adeguata sarà necessario procedere per tentativi, operando piccoli ritocchi di C1 in un senso o nell'altro, fino a trovare la posizione in cui non si notano più apprezzabili differenze con l'orologio preciso scelto come campione. Non pretendete di effettuare la taratura in mezzora e neppure in un giorno perché, anche ammettendo di essere proprio sfortunati, l'anticipo (o il ritardo) massimo in cui potrete imbattervi sarà di uno o due secondi ogni ora quindi, se tutto va bene, ve ne accorgereste solo dopo quattro o cinque giorni. A titolo di curiosità: 100 Hz di deviazione dalla frequenza nominale del quarzo corrispondono a poco più di 4 secondi di anticipo o ritardo nell'arco delle 24 ore. Un'ultima precisazione prima di chiudere il discorso: durante l'impostazione dell'orario occorre rilasciare il pulsante P2 (avanzamento lento) appena appare l'unità di minuti giusta; infatti, continuando a tenerlo premuto, il divisore per 60 accumulerà un certo numero di secondi e farà scattare il minuto successivo prima del

```
5     REM GENERATORE DATI EPROM GIGACLOCK di E. Eugeni
6     FORMATO = 24: REM Scegliere il formato 24 o 12 ore
10    DIM MASK%(4), DIGITS%(10): N$ = "GIGAXX.EPR"
16    DH = 0: UH = 0: DM = 0: UM = 0
17    IF FORMATO = 24 THEN LIMITE = 180: MID$(N$, 5, 2) =
      "24"
18    IF FORMATO = 12 THEN UH = 1: LIMITE = 90: MID$(N$, 5,
      2) = "12"
19    REM Lettura bit patterns delle cifre
20    FOR I = 1 TO 4: READ MASK%(I): NEXT I
30    FOR I = 1 TO 10: READ DIGITS%(I): NEXT I
35    REM Apertura file dati
40    OPEN "r", 1, N$, 128: FIELD 1, 128 AS A$
55    CLS : PRINT "Generazione dati per formato"; FORMATO;
      "ore."
57    PRINT "Filename = "; N$
60    FOR X = 1 TO LIMITE: REM Ciclo di generazione dati
91    BUF$ = STRING$(128, 0): CONT = 1
92    FOR Y = 1 TO 8: REM Ciclo di caricamento buffer ( 128
      bytes )
93    CIFRA = UM: GOSUB 1000: CIFRA = DM: GOSUB 1000
95    CIFRA = UH: GOSUB 1000
97    IF DH = 0 THEN CIFRA = -1:  ELSE CIFRA = DH
100   GOSUB 1000
105   LOCATE 10, 10: PRINT DH; UH; DM; UM
110   UM = UM + 1
120   IF UM = 10 THEN UM = 0: DM = DM + 1
130   IF DM = 6 THEN DM = 0: UH = UH + 1
140   IF UH = 10 THEN UH = 0: DH = DH + 1
150   NEXT Y
152   LSET A$ = BUF$: PUT #1, X: REM Scrive record corrente
160   NEXT X
165   REM Scrive record per il rollover
170   BUF$ = STRING$(16, 128): LSET A$ = BUF$: PUT 1, LIMITE
      + 1
300   CLOSE 1: END
999   REM Ciclo multiplex in 4 fasi
1000  IF CIFRA = -1 THEN CONT = CONT + 4: RETURN
1010  FOR A = 1 TO 4
1020  RIS = DIGITS%(CIFRA + 1) AND MASK%(A)
1030  MID$(BUF$, CONT, 1) = CHR$(RIS)
1040  CONT = CONT + 1
1060  NEXT A
1070  RETURN
9999  REM Maschere per scomporre i bit patterns in 4 parti.
10000 DATA  &h4,&h11,&h22,&h48
20000 REM Bit patterns dei numeri da 0 a 9
20010 DATA &h3f,&h06,&h5b,&h4f,&h66,&h6d,&h7d,&h7,&h7f,&h6f
```

Tabella 2. Listato BASIC per il caricamento della EPROM.

dovuto. Se volete impostare l'orario con maggiore precisione vi conviene procedere così: usate P1 per portarvi a dieci o quindici minuti dal punto desiderato, quindi premete P2 e osservate l'avanzare dei minuti, cercando di sincronizzarvi mentalmente con l'istante in cui la cifra cambia; dopo un paio di tentativi sarete certamente in grado di rilasciare P2 al momento giusto.

Non c'è altro da dire; possiamo passare direttamente alla realizzazione dell'esperimento di *multiplex al rallentatore*. Tutto ciò di cui abbiamo bisogno è un condensatore poliestere da 470 nF, da collegare in parallelo a C3.

Se disponete anche di due puntali ad uncino potete effettuare il collegamento sul lato componenti (ovviamente a gigaclock spento), altrimenti dovrete capovolgere la basetta logica e saldare il condensatore aggiuntivo sulle stesse piazzole di C3. Non resta che portare R23 a metà corsa e il set up dell'esperimento è concluso.

Date tensione, premete il pulsante di ripristino e ruotate lentamente R23 verso il 7805; fermatevi appena i segmenti saranno ben visibili e non andate oltre poiché, in queste condizioni, la corrente che scorre nei LED potrebbe assumere valori troppo elevati.

Se qualcuno di voi esclamerà "Ah, ecco come funziona, pensare che sembrava così complicato..." la mia *fatica* non sarà stata inutile; e poi, a parte tutto, se il gigaclock che avete appena costruito non vi piace più, potete sempre riciclarlo come regalo di Natale in alternativa alla solita cravatta...

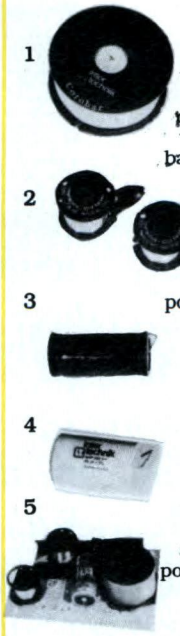
ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 10 MΩ
- **R2:** resistore da 47 kΩ
- **R3:** resistore da 4,7 kΩ
- **R4/7-27:** resistori da 22 kΩ
- **R8:** resistore da 15 kΩ
- **R9:** resistore da 820 Ω (ved.testo)
- **R10-12-25:** resistori da 100 Ω
- **R11-13-26:** resistori da 2,2 kΩ
- **R14:** resistore da 1 kΩ
- **R15/21:** resistori da 10 Ω (ved. testo)
- **R22:** resistore da 120 Ω
- **R23:** trimmer da 10 kΩ
- **R24:** resistore da 10 kΩ
- **C1:** compensatore da 10 - 80 pF
- **C2:** cond. ceramico NPO da 120 pF
- **C3:** cond. poliestere da 1800 pF
- **C4:** cond. elettrolitico orizzontale 22 µF 25VI
- **C5:** cond. ceramico 470 pF
- **C6:** cond. elettrolitico verticale 4,7 µF 10VI
- **C7:** cond. elettrolitico orizzontale 3300 µF 25VI
- **C8:** cond. elettrolitico verticale 470 µF 10VI
- **C9:** cond. elettrolitico verticale 10 µF 25VI tantalio
- **C10:** cond. elettrolitico verticale 100 µF 25VI
- **T1:** trasform. 220V 12V 6VA
- **BR1:** ponte 100V 1A
- **X1:** quarzo da 2,097152 Mhz
- **TR1/4-6:** transistor darl. NPN BC517
- **TR5:** transistor NPN BC547
- **D1:** diodo 1N4004
- **DZ1:** zener 15V 1/2W
- **IC1:** 4045
- **IC2:** 40102
- **IC3:** 74HC4040
- **IC4:** EPROM 27C256
- **IC5:** ULN2003A
- **IC6:** 4060
- **IC7:** 4028
- **IC8:** 4045
- **IC9:** 4050
- **IC10:** 4011
- **VR1:** regolatore di tensione 7805
- **1:** zoccolo a 28 piedini
- **6:** zoccoli a 16 piedini
- **2:** zoccoli a 14 piedini
- **F1:** fusibile 315 mA con portafusibile da circuito stampato
- **J1:** connettore maschio a fila singola 7 poli passo 2.54
- **J2-3:** connettori maschio a fila singola 6 poli passo 2.54
- **J4:** connettore maschio a fila singola 4 poli passo 2.54
- **CF:** cond. ceramici 100nF (in totale 9 elementi)
- **1:** connettore femmina a fila singola 7 poli passo 2.54
- **2:** connettori femmina a fila singola 6 poli passo 2.54
- **1:** connettore femmina a fila singola 4 poli passo 2.54
- **3:** pulsanti unipolari normalmente aperti da pannello (ved. testo)
- **4:** circuiti stampati

tattica

Un punto di partenza per l'audio.



Circuiti stampati universali in vetronite per la realizzazione di crossover a due e/o tre vie, induttori in aria a bassa perdita, induttori in Corobar a bassa resistenza ohmica, condensatori elettrolitici non polarizzati, condensatori in poliestere, condensatori in polypropilene, resistori di potenza, resistori PTC a coefficiente di temperatura positivo, condotti reflex, terminali dorati per connessione altoparlanti, cavi in rame OF ed argentati, assorbente acustico acrilico ed in schiuma poliuretamica stampata, crossover completi.

1) Induttori con nucleo in Corobar, valori da 1 a 12 mH, tolleranza ± 5%, resistenza da 0,19 a 0,99 ohm.

2) Induttori in aria, valori da 0,1 a 1 mH, tolleranza ± 5%, resistenza da 0,26 a 0,53 ohm.

3) Condensatori elettrolitici non polarizzati, valori da 3,3 a 100 mmF, tolleranza ± 5%, tensione di lavoro 40/35 VAL, tangendelta ≤ 0,032, campo di temperatura -40/+85°C.

4) Condensatori in polypropilene, valori da 1 a 100 mmF, tolleranza ± 5%, tensione di lavoro 250V, tangendelta ≤ $6x10^{-4}$, variazione di capacità in funzione della frequenza minore dello 0,5% da 0,1 Hz a 20 KHz.

5) Crossover completi a due o tre vie.

Inter iT technik

AC Audicom

via Guido d'Arezzo, 7 20145 Milano Tel. 48003091

Se volete ricevere il catalogo spediteci il coupon con £ 5.000 in francobolli

nome ..... **cognome** .....

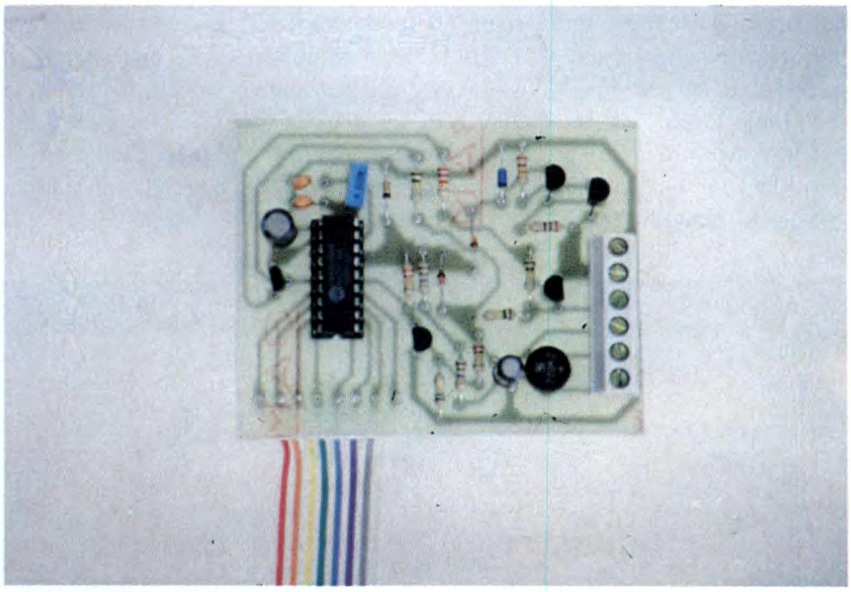
indirizzo .....

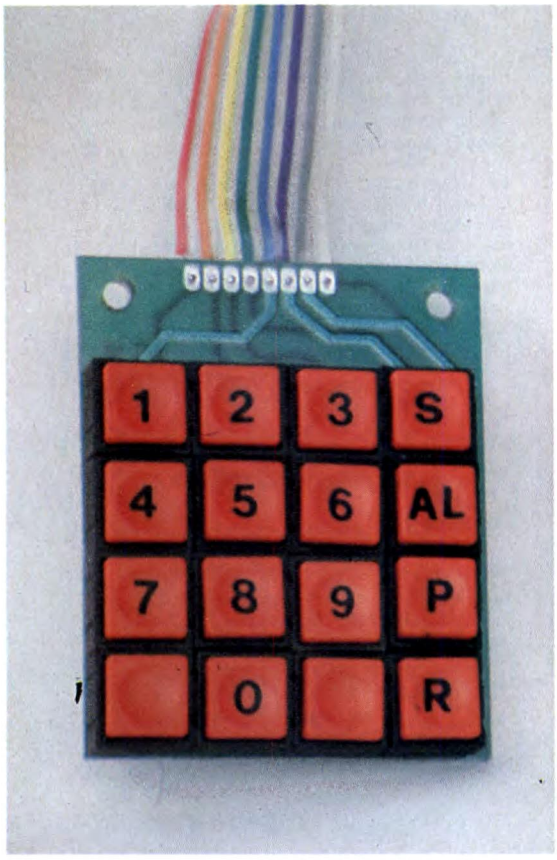
cap .....**città** .....

F. VERONESE

Una tastiera, dieci memorie

Un solo integrato, cinque transistor, un pugno di componenti assortiti ed ecco pronto un gadget d'eccezione per il vostro telefono: un combinatore digitale, poco costoso e facilissimo da costruire.



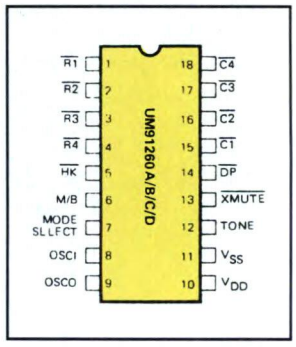


In quest'epoca di cellulari e di apparecchi senza fili, è un po' triste avere ancora in casa un telefono di vecchio tipo, magari col disco combinatore e con una tastiera misera, sprovvista di memorie. Se questo è anche il vostro caso, non dovete lasciarvi sfuggire l'occasione per modernizzare il vostro apparecchio con minima spesa e, perchè no, divertendovi nel mettere assieme il semplice progetto che andiamo ad illustrare. Tra l'altro, questo circuito potrà essere utilizzato per realizzare apparecchiature più complesse quali i sistemi di teleallarme, i combinatori telefonici da abbinare agli impianti antifurto eccetera.

LO SCHEMA

Lo schema elettrico del combinatore a tastiera con 10 memorie è riportato in **Figura 3**. Come si vede, si tratta di un circuito estremamente semplice, soprattutto quando se ne considerino le possibilità. Cuore del tutto è, ovviamente, un circuito integrato un po' speciale: lo UM91260, prodotto dalla UMC. Niente paura, non si tratta del solito *mostro* costosissimo e introvabile: tra poco vi diremo come reperirlo a colpo sicuro per poche migliaia di lire. Le funzioni dei 18 piedini del 91260 sono riportate in **Figura 1**: si tratta di un dispositivo moderno e versatile, che lavora sia ad impulsi che a toni, ovvero in DTMF (le due modalità si possono

Figura 1. Funzione dei piedini dell'integrato UM91260.



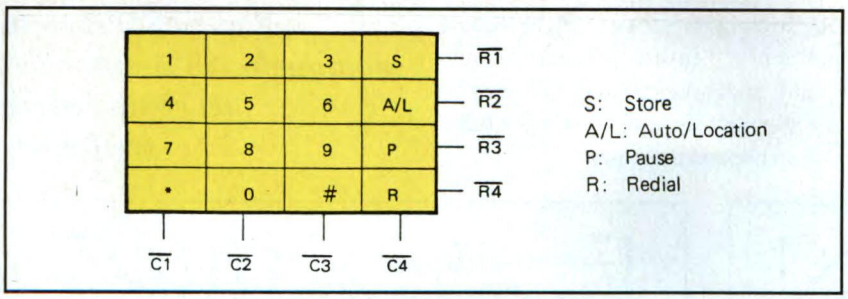
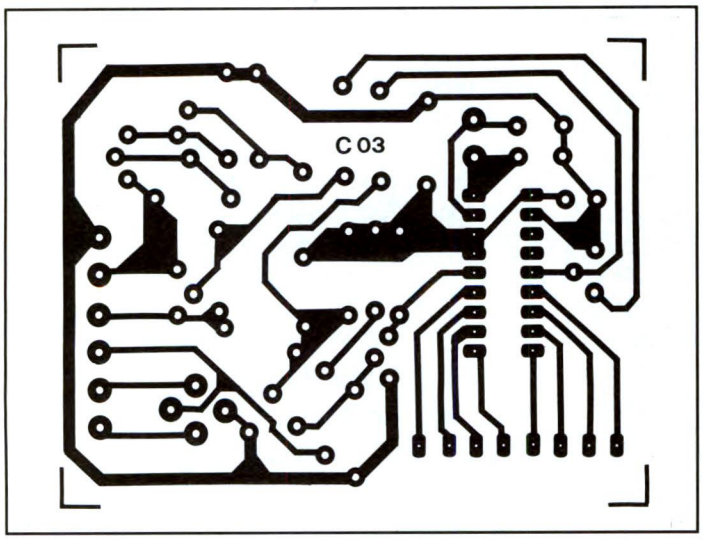


Figura 2. Collegamenti alla tastiera.

selezionare mediante un deviatore). Può ricomporre automaticamente numeri sino a 32 cifre e memorizzarne 10 con un massimo di 16 cifre ciascuno. Può, infine, funzionare con tensioni comprese tra 1,8 e 5,5 V. I piedini dall'1 al 4 e dal 15 al 18 sono collegati alla tastiera, come si osserva in **Figura 2**, secondo una configurazione a matrice; il pin 5 è la ... forcella della situazione, nel senso che *sgancia* quando è collegato a massa, e *riaggancia* quando è al positivo: a pilotarlo provvede il transistor T5. Il piedino 7 consente di selezionare il modo a impulsi oppure a toni (nel nostro caso si è scelto il primo), mentre l'8 e il 9 fanno capo all'oscillatore interno, controllato dal risuonatore ceramico Q1 da 480 kHz, coadiuvato dai due condensatori C3 e C4. Ai pin 10 e 11 fanno capo, rispettivamente, positivo e negativo, mentre il pin 12 rappresenta l'uscita DTMF, non utilizzata nel nostro progetto, nel quale, invece, si sfrutta l'altra, quella decadica, disponibile al piedino 14. I treni di segnali impulsivi che questo eroga, pilotano i transistor T1 e T2 che provvedono ad applicarli alla linea telefonica. I transistori T3, T4 ed i componenti associati formano invece un semplice ma efficiente alimentatore stabilizzato per l'integrato combinatore U1. L'interruttore S1 consente di attivare o disattivare la tastiera elettronica.

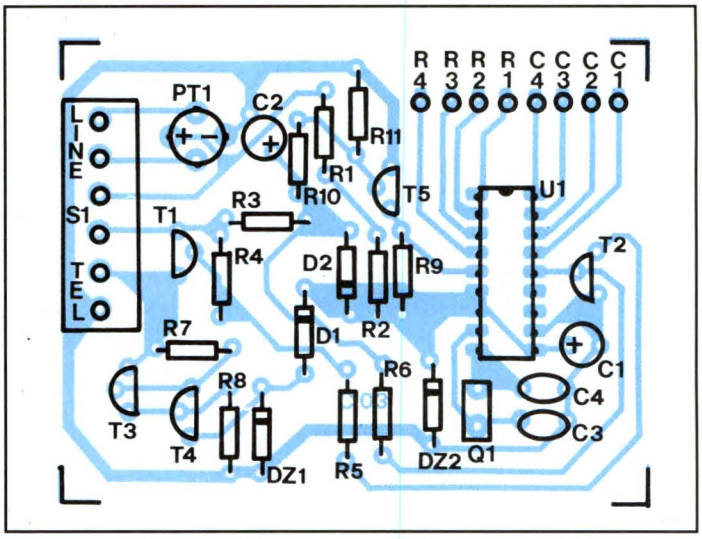
Figura 3. Schema elettrico del combinatore telefonico a tastiera a 10 memorie.

Figura 4. Circuito stampato del combinatore telefonico, visto in scala naturale.



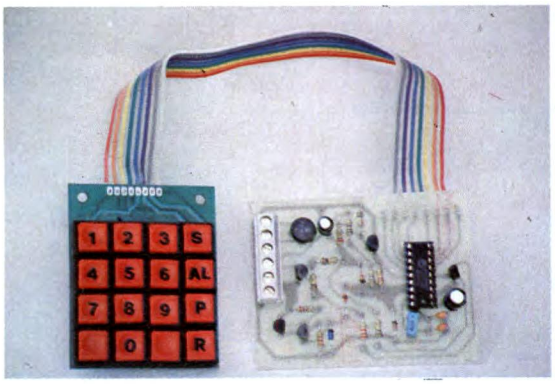
questo componente che è anche il cuore pulsante del nostro progetto: meglio quindi andarci con i piedi di piombo per non ritrovarsi poi a dover sostituire il chip appena montato.

Figura 5. Piano di montaggio dei componenti del combinatore telefonico.



IN PRATICA

Sebbene nulla vieti di assemblare il combinatore su una basetta preforata, è senz'altro migliore, soprattutto sotto il profilo dell'estetica e dell'affidabilità, affidarsi al circuito stampato visibile in **Figura 4**: lo si potrà riprodurre facilmente su una basetta ramata in vetronite o bakelite, a faccia singola, facendo uso degli appositi caratteri trasferibili o della fotoincisione. Preparato e forato il circuito stampato, si installeranno i componenti seguendo il piano di montaggio suggerito in **Figura 5**: si partità con resistori, condensatori fissi, morsettiera e quarzo, proseguendo con semiconduttori ed elettrolitici e lasciando per ultimo l'integrato U1, che dovrà essere montato su uno zoccolo da 9+9 piedini dual-in-line. E' assolutamente sconsigliabile tentare di saldarlo direttamente, a causa della delicatezza di



COLLAUDO E IMPIEGO

A questo punto, facendo uso della morsettiera, si collegherà il modulo alla linea telefonica (terminali LINEA TEL), alla cornetta o al vivavoce del telefono in dotazione (terminali TEL) e all'interruttore S1. Si potrà fin d'ora verificare il corretto funzionamento della tastiera provando a comporre un numero. Se tutto è a posto, si installeranno la basetta e la tastiera a bordo del telefono. La procedura per comporre un numero è molto semplice. Dopo aver chiuso il deviatore S1, si potrà digitare direttamente il numero del corrispondente. Per richiamare l'ultimo numero composto è sufficiente premere il tasto R. Altrettanto semplice è la procedura per memorizzare e richiamare i 10 numeri. Per la prima operazione bisogna premere il tasto S, comporre il numero da memorizzare seguito dal tasto A/L e dal numero di memoria (da 1 a 10) dove si intende allocare il numero appena composto. Per richiamare un numero in memoria è sufficiente, dopo aver alzato la cornetta, premere il tasto A/L seguito dal numero di memoria corrispondente.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1-2:** resistori da 10 MΩ
- **R3-4-6:** resistore da 100 kΩ
- **R5:** resistore da 2,7 kΩ
- **R7:** resistore da 270 Ω
- **R8:** resistore da 22 kΩ
- **R9-10:** resistore da 270 kΩ
- **R11:** resistore da 150 kΩ
- **C1:** condensatore da 100 µF 16 Vl elettrolitico
- **C2:** condensatore da 1 µF 63 Vl elettrolitico
- **C3-4:** cond. da 100 pF ceramici
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **DZ1:** diodo 4,7 V 1/2 W zener
- **DZ2:** diodo 5,1 V 1/2 W zener
- **T1:** transistor MPSA92
- **T2:** transistor MPSA42
- **T3:** transistor BC557
- **T4:** transistor BC557
- **T5:** transistor BC547
- **U1:** UM91260
- **Q1:** risonatore ceramico con frequenzadi 480 kHz
- **PT1:** ponte da 100V-1A
- **S1:** deviatore
- **1:** circuito stampato

L'integrato UM91260 costa 12mila lire e può essere richiesto alla ditta FUTURA ELETTRONICA, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI) tel. 0331/543480 Fax 0331/593149.

LA LIRA SI RIVALUTA

ALLA FACCIA DEL MARCO

VOGLIA DI MOTHER-BOARD?

286 16 MHz ..... **99'000** IVA COMPRESA
386 SX 16 MHz (test 20 MHz) ..... **233'000** IVA COMPRESA
386 DX 40 MHz con cache 64 Kbyte ..... **527'000** IVA COMPRESA
486 DX 33 MHz con cache 64 Kbyte ..... **1'187'000** IVA COMPRESA

VOGLIA DI MEMORIA?

RAM **4 Mbyte** 70 ns. (4 moduli SIMM) ..... **275'000** IVA COMPRESA
RAM **8 Mbyte** 70 ns. (8 moduli SIMM) ..... **499'000** IVA COMPRESA

VOGLIA DI COPROCESSORE?

Cyrix - Intel **387 SX** 16-20-25 MHz ..... **173'000** IVA COMPRESA
Cyrix - Chips & Technologies **387 DX** 25-33 MHz ..... **233'000** IVA COMPRESA
Cyrix **387 DX** 40 MHz ..... **333'000** IVA COMPRESA

VOGLIA DI STAMPANTE?

Fujitsu **DL-900** 24 aghi 110 colonne 150 cps con 3 nastri ..... **575'000** IVA COMPRESA

VOGLIA DI TELEFONINO?

Palmare MOTOROLA **RT-1088** E-TACS 900 MHz completo di alimentatore, carica-batterie, batteria ricaricabile, 2 antennine lunga/corta intercambiabili ..... **1'230'000** IVA COMPRESA

☎ *C H I A M A S U B I T O* ☎

DISCOVOGUE INFOTRONICS

059 24.22.66

DISCOVOGUE®

MOD. 920921

Jackson regala 3 mesi di informazione puntuale, aggiornata e professionale.

SCONTO GLOBALE 45%
OFFERTA VALIDA FINO AL 31/03/93

Approfittando di questa offerta irripetibile chi si abbona riceverà la propria rivista preferita per un anno con il 30% di sconto sul prezzo di copertina e, in più, altri 3 mesi di abbonamento in regalo con un risparmio complessivo pari al 45%. Le riviste Jackson garantiscono un contatto costante con una realtà tecnologica in continua evoluzione.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

elettronica, informatica, nuove tecnologie.

185.000 COPIE
NOVITÀ: SEZIONE "DIRECT SERVICE"
PC MAGAZINE
TESTED
Software
Hardware
IN QUESTO NUMERO
UN RISPARMIO DI L. 44.100

NOVITÀ: SEZIONE "DIRECT SERVICE"
PC FLOPPY più
PC MAGAZINE
TESTED
Software
Hardware
IN QUESTO NUMERO
UN RISPARMIO DI L. 94.500

BIT
SPECIALE
Hardware multimediale
UN RISPARMIO DI L. 44.100

INFORMATICA & UNIX
LA RIVISTA DEI SISTEMI APERTI
SPECIALE
OPEN CASE
GUI
ICEBERG
SMAU
INTERFACCE
UN RISPARMIO DI L. 50.400

INFORMATICA oggi
OLSEN LASCIA LA DIGITAL
UN RISPARMIO DI L. 28.800

LAN & TELECOMUNICAZIONI
A RIVISTA PER EDP E COMMUNICATION MANAGER
BRIDGE ROUTER
LAN
Fibre ottiche nel cablaggio
EDI
il caso SNAM
GLOSSARIO DEI TERMINI DI RETE
UN RISPARMIO DI L. 44.100

elettronica OGGI
I LINGUAGGI DI DESCRIZIONE HARDWARE
La tecnologia delle memorie non volatili
UN RISPARMIO DI L. 96.000

EONEWS
Elettronica europea: primi per forza?
Intel in pole-position
Avnet punta in Scandinavia
UN RISPARMIO DI L. 14.400

AUTOMAZIONE OGGI
IL MECCANICO E' UN COMPUTER
IL TRASMETTITORE D.O.C.
UN RISPARMIO DI L. 84.000

MECCANICA
32
UN RISPARMIO DI L. 44.100

laser
ADIGE TL 300
SUPPLEMENTO BIMESTRALE IN ABBONAMENTO CON MECCANICA OGGI
UN RISPARMIO DI L. 53.100

WATT
Un nuovo concetto per gli anni '90
Sicurezza in barca
UN RISPARMIO DI L. 14.400
POWERTRONIX

TELEFONO CELLULARE IN KIT
fare ELETTRONICA
AES L'AIUTANTE ELETTRONICO
UN RISPARMIO DI L. 46.200

SM
CAMCORDER
REGISTRAZIONE DIGITALE:
UN RISPARMIO DI L. 44.100

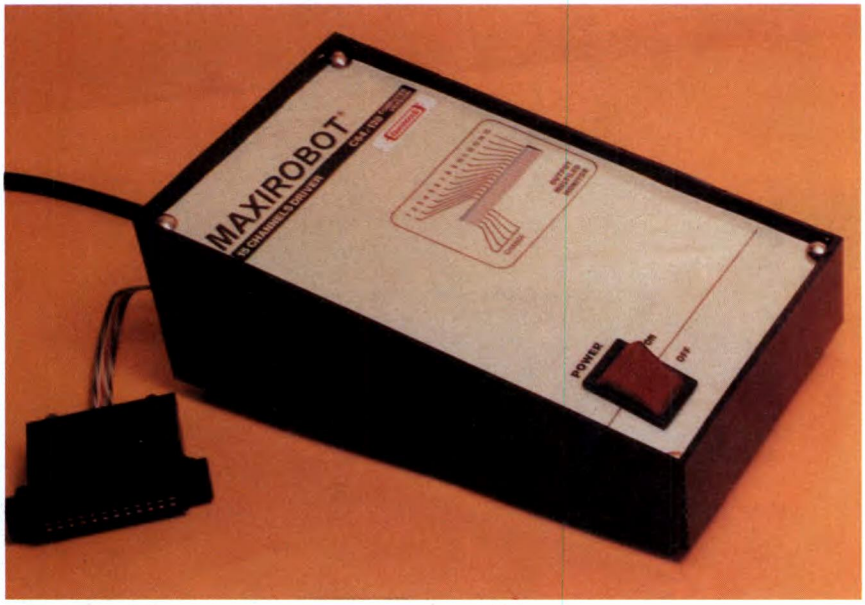
COMPUTER + VIDEOGIOCHI
CVG
SPRIGGAN 2
QUALCUNO CE LA FA CONTRO GUNDAM!
BONUS IL POSTER DI T2
UN RISPARMIO DI L. 31.500

L. 6.500
IN COLLABORAZIONE CON
AMIGA
IL MENSILE JACKSON PER GLI UTENTI DI AMIGA
UN RISPARMIO DI L. 40.950
CON DISK UN RISPARMIO DI L. 88.200

D. MALAVASI I PARTE

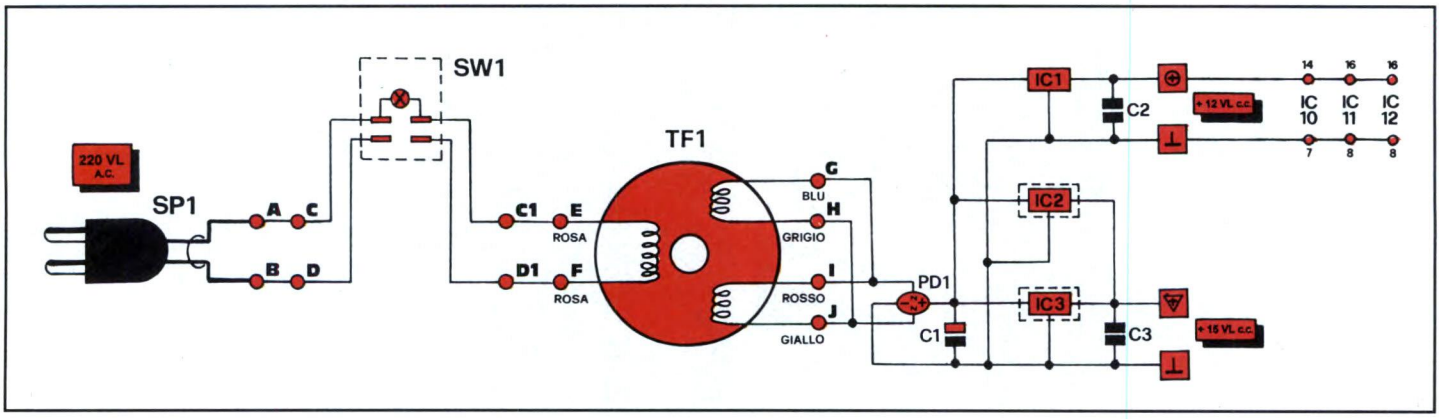
Maxirobot

Con questa centrale di controllo con interfacce a relè potrete pilotare col vostro Commodore 64 fino a 15 canali.



Il pilotaggio si rende possibile abbinando a un computer Commodore C64 (o C128 in modo C64) un dispositivo capace di decodificare in logica decimale gruppi di segnali binari di indirizzamento per stadi modulari di controllo, così facendo si gestisce un numero di canali ben superiore ai classici 8 normalmente disponibili. Esistono molti apparecchi capaci di comandare in modo intelligente, con l'ausilio di un computer, e tramite interfacce a relè o a triac, l'accensione e lo spegnimento di carichi collegati. Quando il computer è un semplice home-computer a 8 bit il numero dei canali controllabili si limita spesso proprio a 8, perchè la trasmissione dei segnali avviene direttamente e in parallelo sulle 8 vie di input-output disponibili sulla porta di comunicazione. Maxirobot riesce invece a pilotare ben 15 canali perchè non si limita a considerare i segnali che arrivano dal computer come semplici controllori di accensione e spegnimento ma trasforma il loro significato logico binario in indirizzi decimali, mediante appositi circuiti demultiplexer. Siccome ogni linea può assumere stato logico 0 (basso) oppure 1 (alto), quindi 2 stati, con *n* linee a disposizione si possono attivare fino a 2^n diversi indirizzi e canali: ad esempio con 8 linee si ottengono ben 256 diversi valori (2x1=2 2x2=4 4x2=8 8x2=16 16x2=32 32x2=64 64x2=128 e 128x2=256). Il dispositivo viene abbinato al computer Commodore C64 (o C128 in modo C64) sfruttando la disponibilità della user-port multicanale (su 8 vie ne vengono impiegate 6 tutte come output): la presenza di un'interfaccia ottica realizzata con ben 6 fotoaccoppiatori garantisce massimo isolamento tra computer e Maxirobot (quindi sicurezza operativa) e totale immunità dei segnali di comunicazione a qualsiasi interferenza o disturbo. Ogni canale è un interruttore a relè tipo on-off che può essere chiuso o aperto per attivare o spegnere qualsiasi carico applicato ai suoi contatti: è possibile sfruttare l'azione combinata di 2 relè vicini per simulare il funziona-

Figura 1. Schema elettrico dell'alimentatore.

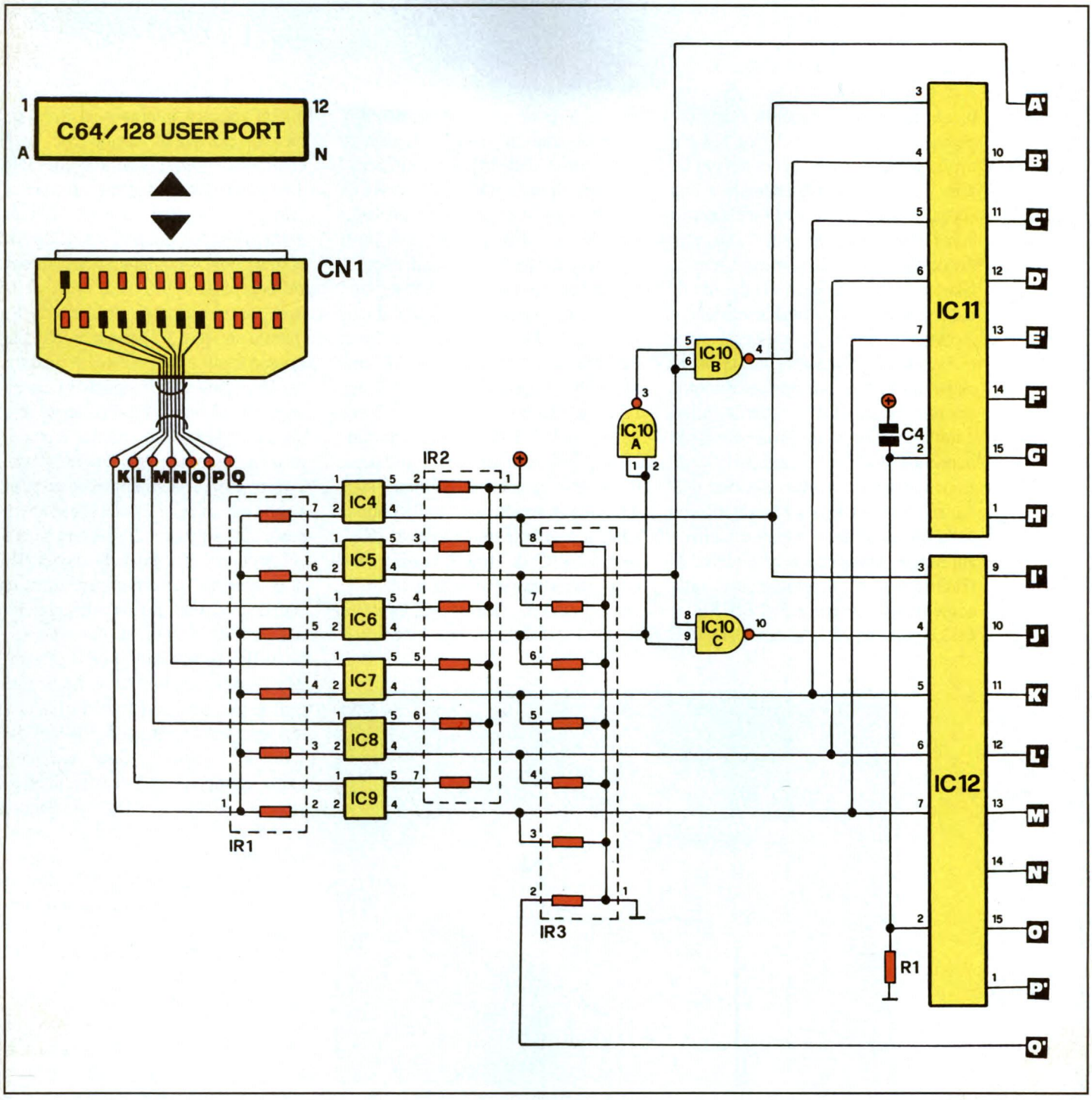


mento di un interruttore bipolare. Sono ammessi valori massimi di 250 V e 5 A su ogni relè. I collegamenti tra centrale di controllo e conduttori dei carichi si effettuano molto velocemente grazie a morsettiere di connessione modulari a vite, accessibili dal retro del contenitore. Un monitor a multiled gialli ben evidente sulla console, segnala in tempo reale sia lo stato di ognuno dei 15 canali che una trasmissione di aggiornamento in corso dal computer al Maxirobot. Un appropriato software di funzionamento, disponibile sia come dimostrativo (DEMO) che in versione integrale applicativa (PROGRAM), permette di sfruttare al meglio le potenzialità del sistema automatizzato, mediante gestione ottimale di tutti i 15 canali d'interfaccia. Quando il Maxirobot non viene utilizzato può rimanere collegato alla user-port del computer e anche alla 220 V di rete: è sufficiente infatti disattivare l'interruttore d'accensione per interrompere subito qualsiasi funzione operativa eventualmente in corso.

IL FUNZIONAMENTO

L'hardware dell'apparecchio Maxirobot comprende 3 parti ben distinte: il doppio stadio alimentatore, l'interfaccia ottica da computer con il sistema demultiplexer e la serie modulare di 15

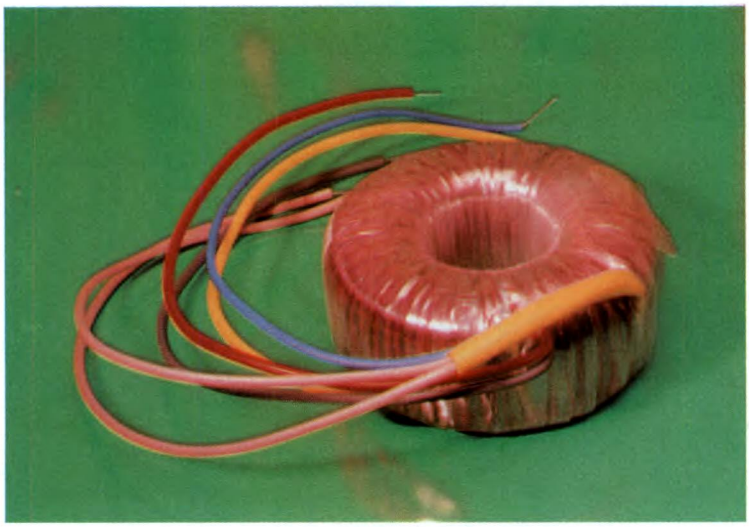
Figura 2. Circuito elettrico dell'interfaccia che fa capo alla Porta Utente del Commodore 64.



linee a relè con relativo monitor multiled di controllo. Come si nota dallo schema elettrico dell'alimentatore riportato in **Figura 1**, la tensione di rete a 220 V (cavetto SP1 ai punti A e B) arriva, a interruttore SW1 attivato, direttamente sia alla lampadina interna di segnalazione (punti C e C1) che al primario del trasformatore toroidale TF1 (punti E ed F), per poi ripresentarsi a 18+18 V di potenziale sui 2 secondari (punti G-H e I-J). Trasformata in tensione continua dal ponte diodi PD1 e filtrata dal grosso condensatore elettrolitico C1, viene livellata a 12 Vcc positivi dal regolatore IC1 e a 15 Vcc positivi dalla coppia di regolatori IC2 e IC3, collegati in parallelo e adeguatamente dissipati per garantire maggiore potenza di erogazione. Valori diversi di alimentazione sono necessari per far arrivare una tensione ottimale e non eccessiva (12 V) all'interfaccia ottica con fotoaccoppiatori e ai C-MOS di decodifica dei segnali, mentre tutta la rimanente parte di gestione dei multiled e dei relè richiede più tensione e molta più corrente (15 V) per assicurare sia un'alta luminosità dei multiled che la corretta eccitazione delle bobine dei relè. In situazione estrema infatti risultano attivati tutti i 15 relè e tutti i 20 punti luce gialli del monitor.

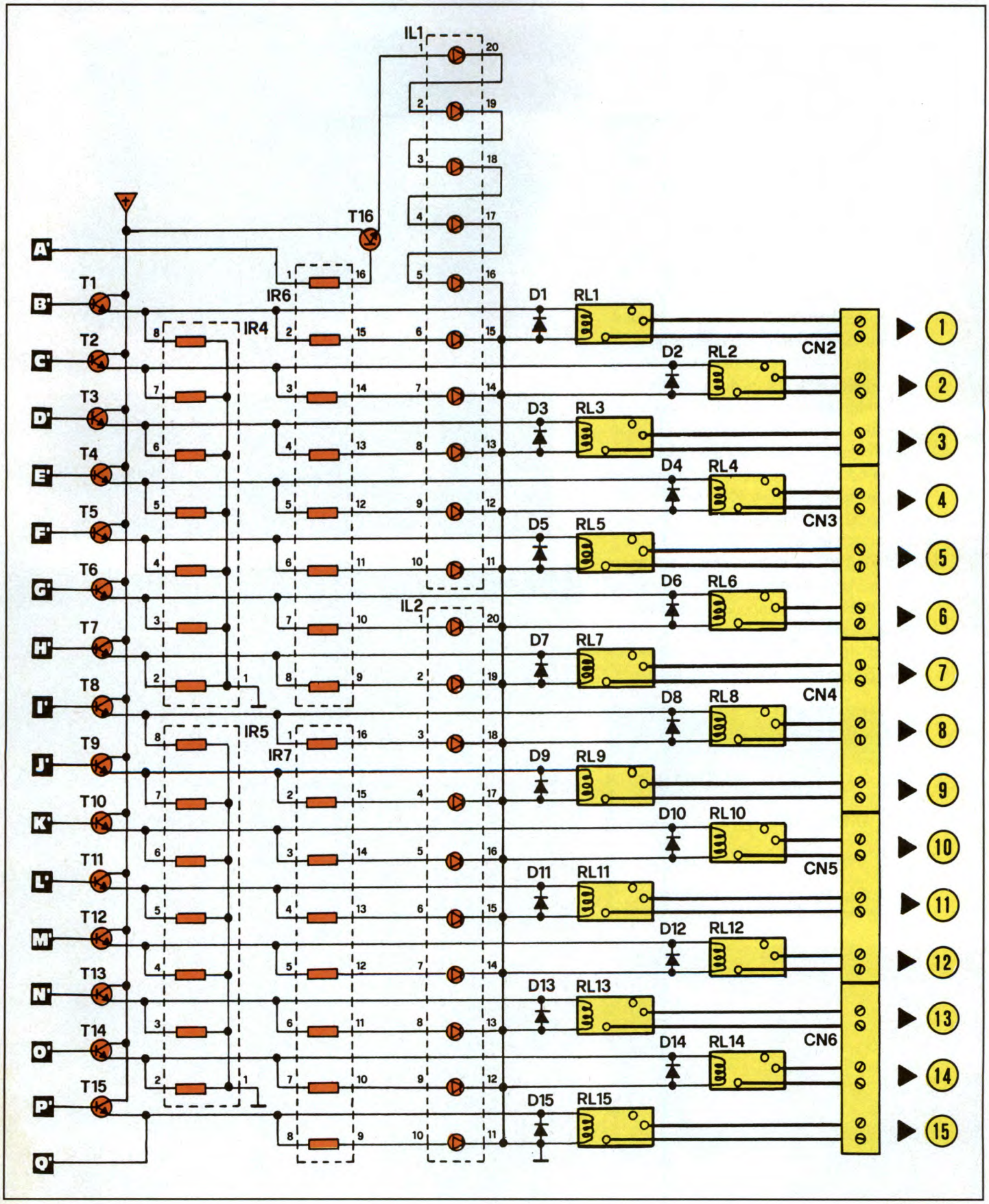
Consultando lo schema elettrico dell'interfaccia di **Figura 2**, vediamo che sulla user-port del computer risultano abilitate e collegate, tramite CN1, all'interfaccia ottica 6 linee su 8, tutte come output: le prime 3, PB0, PB1 e PB2 che fanno capo ai pin C, D ed E

ovvero ai punti circuitali L, M ed N, rappresentano il segnale binario da sottoporre a decodifica per ottenere 8 indirizzi di base (2x2x2=8), con PB0 bit più significativo e PB2 bit meno significativo; PB3, collegato al pin F ovvero al punto O, è la linea di commutazione che, in base allo stato logico 0 o 1 assunto, ripartisce per opera dell'inverter NAND IC10a (pin 1 e 2) gli indirizzamenti sul pin 4 del demultiplexer IC11 oppure sul pin 4 dell'altro IC12, rendendo così attivabili 16 diversi canali (15 sono quelli sfruttati); PB4, collegato al pin H ovvero al punto P, serve unicamente ad abilitare, quando è allo stato alto, una delle porte di controllo invertenti e selettive IC10b (pin 6) o IC10c (pin 8); infine PB5, collegato al pin J ovvero al punto Q, invia il dato di scrittura o di cancellazione (1 o 0 accensione o spegnimento), al registro interno e al demultiplexer relativo al canale che deve commutare. Ognuna delle 6 linee che arriva all'interfaccia ottica, e più precisamente al pin 1 di ciascuno degli altrettanti fotoaccoppiatori IC9, IC8, IC7, IC6, IC5 e IC4, comunica con la massa del computer collegata al pin 1 della user-port ovvero al punto circuitale K, tramite un resistore della rete IR1 che fa capo al pin 2 di ogni fotoaccoppiatore; analogamente i segnali in uscita presenti sui pin 4, sono collegati alla massa del Maxirobot tramite la rete di resistori inglobata nella rete IR3. Il pin 2 di entrambi i demultiplexer è connesso alla rete di reset C4-R1 che si attiva per qualche decimo di secondo a ogni accensione dell'apparecchio con SW1, provvedendo a disinnescare tutte le uscite con conseguente spegnimento dei punti LED gialli. I segnali decodificati che escono da IC11 e IC12 vengono collegati direttamente, come mostra lo schema elettrico degli attuatori riportato in **Figura 3**, alle basi dei transistor buffer che hanno tutti i collettori connessi ai 15 Vcc di alimentazione. I segnali così potenziati, giungono poi sia alle bobine dei relè che ai LED delle reti IL1 e IL2 tramite i resistori integrati in IR6 e IR7 che ne limitano il consumo di corrente pur mantenendone alta la luminosità. Alle morsettiere CN2-CN6 arrivano le 15 coppie di collegamenti che rappresentano contatti normalmente aperti allacciabili a qualsiasi tipo di carico da controllare in accensione e spegnimento. Particolare risulta essere l'azione

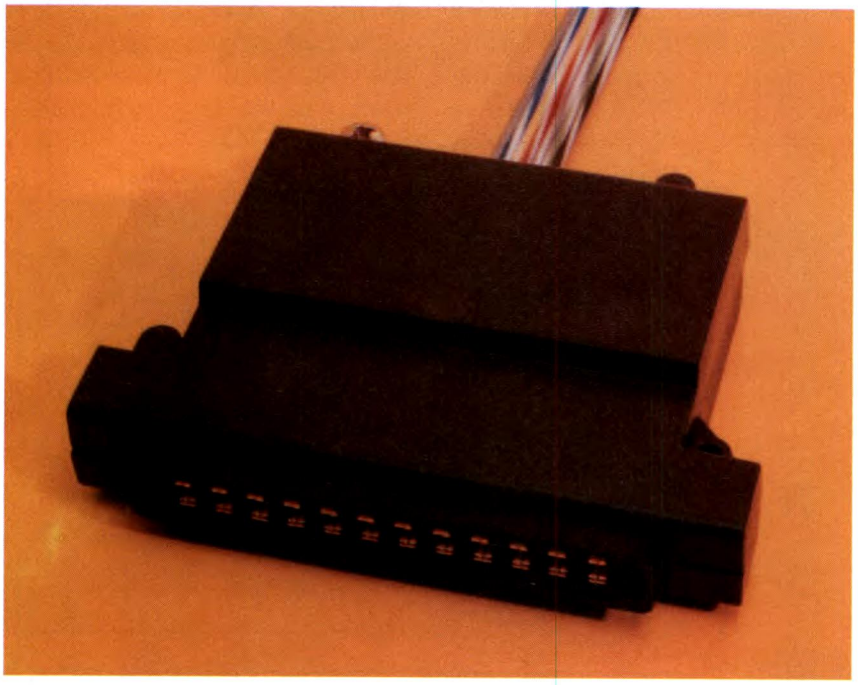


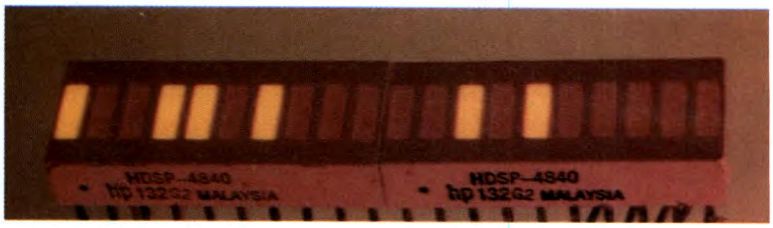
del transistor T16, che pilota i primi 5 LED della rete IL1, tutti collegati in serie dal pin 1 fino al pin 16 a massa: quando la linea PB4 del computer va allo stato alto, cioè quando scatta l'abilitazione alla scrittura di variazione su IC11 o IC12 (con le porte IC10b o IC10c) il segnale arriva anche, tramite

Figura 3. Schema elettrico della sezione riguardante gli attuatori di potenza.



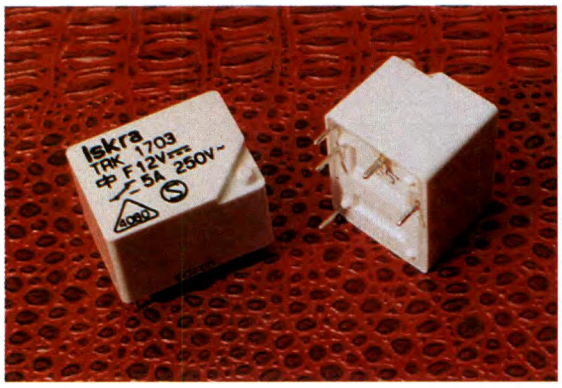
il primo resistore della rete IR6 (pin 1 e 16), alla base di T16 e i 5 punti LED si accendono. In pratica, per come agisce la relativa routine software, ogni volta che c'è una variazione in accensione o spegnimento di un qualsiasi canale, dal computer viene trasmessa una sequenza di aggiornamento con 15 impulsi che causa altrettanti lampeggiamenti dei 5 punti led, con lo scopo appunto di evidenziare un'avvenuta variazione di stato. L'hardware dell'apparecchio Maxirobot è in gran parte composto da circuiti integrati standard e reti resistive, componenti reperibili ovunque e indispensabili per ottenere prestazioni di prim'ordine a costi contenuti; il notevole livello di integrazione permette inoltre di limitare la quantità complessiva della componentistica, a beneficio della miniaturizzazione circuitale. L'elenco di seguito indicato suddivide tutto il materiale necessario alla costruzione di Maxirobot in quattro gruppi (semiconduttori, resistori, condensatori e vari). Per resistori e condensatori i limiti massimi di tolleranza si intendono sempre, dove non diversamente indicato, rispettivamente del 5% e del 10%. Terminiamo qui la prima parte della descrizione fornendo l'elenco dei componenti in modo da dare la possibilità di acquistarli già fino da oggi in attesa della realizzazione che apparirà sul prossimo numero.





KIT SERVICE

Difficoltà	⚠ ⚠ ⚠
Tempo	⏱ ⏱ ⏱
Costo	**vedere listino**



ELENCO COMPONENTI

- **R1:** 100 kΩ 1/4 W
- **IR1:** 1 kΩ 1/4 W rete resistiva a 7 elementi con un terminale in comune
- **IR2:** 10 kΩ 1/4 W rete resistiva a 7 elementi con un terminale in comune
- **IR3...IR5:** 100 kΩ 1/4 W rete resistiva a 7 elementi con un terminale in comune
- **IR6 e IR7:** 1 kΩ 1/4 rete resistiva D.I.L. a 8 elementi indipendenti
- **C1:** cond. elettrolitico da 2.200 µF 40 Vl
- **C2-4:** cond. poliestere da 220 nF 100 Vl
- **C3:** cond. poliestere da 330 nF 100 Vl
- **IC1:** 7812 regolatore di tensione +12 V
- **IC2-3:** 7815 regolatore di tensione +15 V
- **IC4/9:** 4N25 fotoaccoppiatore
- **IC10:** 4093 quadruplo NAND Schmitt trigger a 2 ingressi
- **IC11-12:** 4099 demultiplexer binario a 8 indirizzi
- **T1/16:** BC547B transistor
- **PD1:** W06 ponte diodi
- **D1/15:** 1N4007 diodo
- **IL1-2:** HDSP4840 rete di led a 10 elementi indipendenti rettangolari 2x5 mm gialli
- **SP1:** cavetto di alimentazione
- **SW1:** interruttore bipolare a bilanciere 250 VL 10A con luce interna
- **TF1:** trasformatore toroidale 220/18+18 V - 1,66 A
- **CN1:** connettore a vaschetta 12+12 poli per computer Commodore 64/128, con guscio di chiusura e trancio di piattina a 7 poli lung. 30 cm.
- **RL1/15:** relè 12 V - 1 scambio 250 V - 5 A
- **CN2/6:** morsettiere componibili a 6 poli 250 V - 10 A
- **1:** circuito stampato a doppia faccia cod. 91560.66
- **4:** viti di fissaggio per c.s.
- **19:** chiodini terminali capicorda per circuito stampato
- **2:** dissipatori per componenti in contenitore TO220
- **2:** kit di isolamento per componenti in contenitore TO220
- **1:** mascherina per protezione reti di led, 55x15 mm. in plexiglass rosso trasparente
- **1:** contenitore plastico

TELEFONO CELLULARE IN KIT

4 PARTE

Per rendere operativo sul territorio italiano un apparecchio radiomobile cellulare a 900 MHz veicolare, trasportabile, palmare o tascabile che sia, occorre rivolgersi alla SIP, che nel nostro Paese ha, per una convenzione attualmente in vigore almeno fino all'anno 2004, l'esclusiva di gestione della rete E-TACS (oltre al sistema RTMS a 450 MHz). L'allacciamento al sistema prevede l'attribuzione di uno specifico numero telefonico (che è possibile scegliere tra quelli che risultano disponibili a terminale SIP), e dunque è necessario stipulare un contratto di abbonamento molto simile a quello che si firma quando si richiede l'installazione di una normale linea a filo. Una prima sostanziale differenza è che il numero telefonico di un apparecchio cellulare è sempre contraddistinto (per chiamare o ricevere) dal prefisso 0337 (ora anche 0336) valido su tutto il territorio nazionale (è invece lo 0333 per la rete a 450 MHz), mentre è noto che una normale linea a filo richiede il prefisso solo per le telefonate fuori distretto, prefisso che varia da un'area all'altra (ad esempio 02 per Milano, 06 per Roma, 081 per Napoli). E' importante precisare subito che per i telefoni cellulari l'abbonamento è vincolato non tanto al numero che viene concesso dalla SIP, quanto al circuito elettronico interno al microtelefono (cornetta con tastiera e display) negli impianti veicolari o trasportabili, oppure interno al radiotelefono palmare o tascabile: infatti ogni apparecchio ha, abbinato al proprio circuito, sia un codice seriale di produzione industriale (S/N) che un codice elettronico permanente (ESN) registrato in un chip di memoria, codici entrambi indispensabili al funzionamento via etere del telefonino: in particolare il codice ESN viene inserito a terminale SIP unitamente alle generalità dell'abbonato, diventando a tutti gli effetti una chiave di sicurezza inviolabile. In pratica è dunque impossibile, o quantomeno sconveniente, vendere o comprare apparecchi già allacciati alla rete, o chiedere di cambiare numero a un certo apparecchio già attivato: queste operazioni sono possibili solo annullando un abbonamento già in corso e stipulandone uno nuovo, dunque con intervento SIP, che ovviamente pretende un rimborso per il servizio, attualmente di 50.000 lire nette. Solo gli apparecchi del futuro a tecnologia GSM, allacciabili a una rete digitale europea diversa e ancora più evoluta di quella attuale analogica E-TACS a 900 MHz, risulteranno totalmente svincolati dal contratto SIP, perchè attivabili dalla smart-card, una tessera con microchip (tipo Bancomat ma più piccola e potente) contenente i dati dell'abbonato e tutti i codici di sicurezza, e utilizzabile liberamente con qualsiasi apparecchio digitale radiomobile o fisso. In tutti i casi in cui si deve stipulare, modificare o annullare un contratto per apparecchio radiomobile occorre rivolgersi all'Agenzia SIP di zona, un ufficio commerciale presente in tutti i capoluoghi di provincia e in altri grossi centri urbani. Chi è già abbonato SIP per il fatto di avere una propria normale linea su filo domestica o aziendale, potrebbe evitare di andare di persona a perdere qualche ora di prezioso tempo, telefonando al 187 per espletare a distanza tutte le pratiche: quasi sempre però, una volta ottenuto il fatidico numero a 6 cifre, sarà comunque necessario presentarsi con l'apparecchio da attivare e con un sostanzioso anticipo cauzionale, attualmente di 748.800 lire IVA compresa: in dettaglio 238.000 per l'allacciamento, ben 500.000 lire, poi rimborsabili, per anticipo scatti (la SIP ha fiducia, ma non si sa

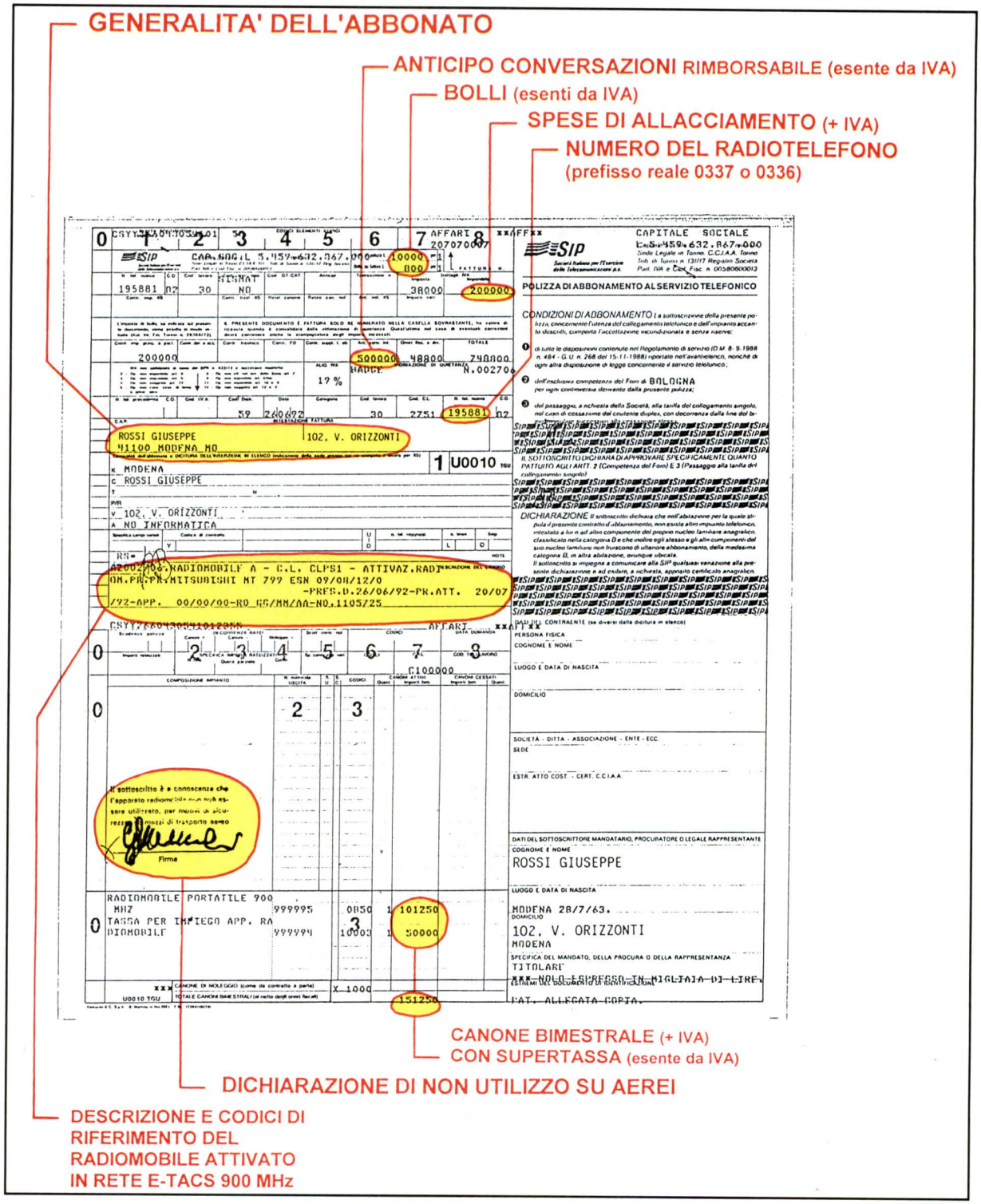
Foto 1a. Radiotelefoni tascabili Microtac. Esternamente uguali per look, forme e dimensioni, le due versioni del Discovogue Microtac Must (1a) si differenziano unicamente per il tipo di display utilizzato, che può essere a cristalli liquidi con 10 caratteri oppure a led rossi luminescenti con 8 caratteri (1b): quest'ultima versione pesa qualche grammo in meno, 219 contro 225 con tanto di batteria slim, un primato mondiale ancora oggi imbattuto.

Foto 1b. Il display a LED del Micro Tac II.

mai...), oltre a 10.800 lire di bolli per polizza e contratto/fattura. E' anche necessario avere un po' di documentazione: innanzitutto un documento di riconoscimento personale, carta d'identità o patente, e il tesserino (o la card magnetica) con codice fiscale (è discutibile se valgano in questo caso le disposizioni di legge sull'autocertificazione); poi un documento che dimostri la lecita provenienza del telefonino: bolla o fattura d'acquisto, o almeno una lettera certificata dal venditore; infine gli indispensabili codici dell'apparecchio (S/N seriale ed ESN elettronico). Se l'abbonamento va intestato a una ditta occorrono in aggiunta il numero di partita IVA e un recente attestato di iscrizione C.C.I.A.A. (Camera di Commercio) o al Tribunale. Il contratto principale non è l'unico documento da firmare: occorre compilare e sottoscrivere almeno un altro modulo integrativo, la dichiarazione liberatoria, in cui si autorizza la SIP ad addebitare eventuali crediti da bollette impagate, su abbonamenti telefonici normali già attivati e intestati allo stesso debitore (ad esempio la linea di casa), con la possibilità di sospensione di tutti i servizi se l'insolvenza persiste. Siccome dal 1993 è prevista la pubblicazione in elenco, con adeguato simbolino identificativo, anche degli abbonati alla sola rete cellulare, se si desidera l'anonimato (e dunque la non stampa del proprio nominativo), occorre compilare e sottoscrivere anche un altro modulo, la richiesta di non inserzione in elenco, valido di anno in anno finchè non si decide eventualmente di rinunciare a questa opzione. Un'ulteriore firmetta viene richiesta sul contratto di abbonamento anche per dichiarare che ci si impegna a non usare il radiotelefono a scopi illegali (ad esempio per intercettare conversazioni) oppure a usarlo senza diventare potenziale causa di danneggiamento: è infatti vietatissimo usare il cellulare a bordo di aerei o negli scali aeroportuali, per non interferire con le comunicazioni delle torri di controllo o dei satelliti. A proposito, diverse raccomandazioni con valore di legge, sempre elenca-

Foto 2. Mitsubishi MT-5. Anche se già si parla di un prossimo strepitoso successore MT-6, il telefonino Mitsubishi MT-5 rappresenta attualmente quanto di meglio si possa pretendere in fatto di miniaturizzazione, ergonomia, design e tecnologia elettronica (il display su 2 linee gestisce fino a 20 caratteri visibili). Anche il prezzo appare concorrenziale rispetto ad apparecchi simili.

Contratto SIP per rete cellulare E-TACS. L'allacciamento di un radiotelefono alla rete SIP prevede la stipula di un contratto in cui sono dettagliatamente elencate tutte le generalità dell'intestatario e le componenti di spesa iniziali e periodiche: costi di allacciamento, anticipo scatti, bolli, canone bimestrale, supertassa. Occorre anche sottoscrivere una dichiarazione che obbliga l'utente a non usare il telefonino a bordo di aerei.



Dichiarazione liberatoria. **Per ovviare a eventuali spiacevoli situazioni di insolvenza contrattuale degli abbonati, la SIP esige la sottoscrizione di un modulo che autorizza non solo la rivalsa del credito vantato su contratti d'utenza alternativi, ma anche l'eventuale "taglio" di tutte le linee in caso di persistente morosità.**

AGENZIA: .....

DATA: .....

DICHIARAZIONE LIBERATORIA

Io sottoscritto ..... nato a .....
in data ..... residente in .....
via ..... titolare del contratto di abbonamento al Servizio Radiomobile relativo al numero di radiomobile ..... autorizzo SIP a rivalersi, per le somme relative a eventuali posizioni debitorie sorte sull'abbonamento Radiomobile suddetto, sull'abbonamento alla linea urbana n°
..... a me intestato.
Risconosco a SIP il diritto di sospendere il servizio telefonico su entrambe le linee anzidette nel caso che io non provveda al pagamento degli importi dovuti.

IN FEDE

.....

te nei manuali d'uso di qualsiasi telefonino, obbligano a tenere l'apparecchio addirittura spento quando ci si trova in prossimità di cantieri edili o miniere dove siano presenti cartelli che avvisano della possibilità di brillamento mine azionabile da segnali radio, appunto quelli che il cellulare emette anche quando è in stanby (!); stesse precauzioni vanno osservate quando ci si trova nelle aree di servizio carburanti o vicini a zone militari. Ad abbonamento regolarmente

Spett.le SIP
Società Italiana per l'Esercizio
delle Telecomunicazioni p.a.
Agenzia di .....

Oggetto: richiesta di NON inserzione in elenco
Utenza n.ro .....

Il sottoscritto ..... in qualità di titolare/rappresentante (1) dell'utenza di telefonia mobile in oggetto intestata a .....(2)
dichiara, sotto la propria responsabilità, di non voler comparire sull'elenco alfabetico degli utenti della rete urbana di:
..... (3)
Distinti Saluti.

.....
(Firma)

Estremi del documento di identificazione:

Il diritto alla riservatezza. **Abbastanza innovativa è la possibilità per gli utenti di radiomobili di ottenere, richiedendolo espressamente con l'apposito modulo da sottoscrivere, il non inserimento in elenco del proprio nominativo, a salvaguardia della massima tranquillità personale. Fino a poco tempo fa la SIP accordava questa "variante" solo a utenze seriamente motivate (medici dottori, politici, vip, uffici militari oppure aziende importanti).**

stipulato viene subito rilasciata una preziosa attestazione, la cartolina gialla SIP modello 63 ER, che diventa l'indispensabile documento accompagnatorio del telefonino, da esibire, almeno in fotocopia, a ogni richiesta del competente Pubblico Ufficiale (ad esempio l'Agente della Guardia di Finanza): contiene tutti i dati dell'apparecchio e il numero telefonico abbinato. Poi, generalmente dopo pochi giorni, si ottiene la vera e propria attivazione in rete del radiotelefono: a seguire, ogni 2 mesi arriva la bolletta SIP con l'addebito di 170.488 lire costanti (101.250 + IVA per canone d'abbonamento e 50.000 per supertassa), oltre a 550 lire per spese di spedizione bolletta e alla quota-scatti, che sono sempre considerati in teleselezione su distanze oltre i 120 km quindi uno scatto ogni 11,5 s per l'orario di punta (quando si chiama si compone sempre il prefisso tranne che per i servizi di emergenza a decade 1, come il 112, il 113 o il 115): fortunatamente i conteggi delle conversazioni tengono conto, anche per i radiomobili, delle tariffe ridotte in fasce orarie agevolate, come ad esempio dalle ore 22 alle 8. Si capisce perchè un buon 30% degli utenti usa il telefonino soprattutto dopo cena o alla domenica. D'altra parte, con un costo-scatto di 127 lire + IVA, per una chiamata di 2 minuti effettuata alle ore 12 del martedì si spendono 1.662 lire (11 scatti), che diventano appena 605 lire (4 scatti) facendola a mezzanotte. Più in generale, gli addebiti per le comunicazioni su rete cellulare SIP vengono calcolati sempre e unicamente in base alle seguenti modalità, come previsto dal decreto ministeriale del 14/02/1990 poi convertito in legge numero 202 del 12/07/1991:

- 1 scatto ogni 18,5 s in tariffa *ordinaria*, per le chiamate tra le 8 e le 8,30, o tra le 13 e le 18,30 nei giorni dal lunedì al venerdì, oppure tra le 8 e le 13 del sabato;
- 1 scatto ogni 29,8 s in tariffa *ridotta* (sconto 38%), per le chiamate tra le 18,30 e le 22 nei giorni dal lunedì al venerdì, oppure tra le 13 e le 22 del sabato, oppure tra le 8 e le 22 della domenica;
- 1 scatto ogni 37 s in tariffa *notturna* (sconto 50%), per le chiamate tra le 22 di un qualsiasi giorno e le 8 del giorno a questo successivo;

Attestazione di allacciamento radiomobile. A contratto stipulato si ottiene subito una cartolina che certifica l'avvenuta abilitazione del proprio telefono cellulare, e che riporta tutti i dati dell'apparecchio e il numero abbinato al prefisso 0337 o 0336: è importante poter sempre esibire questa attestazione di regolare omologazione e attivazione SIP.

SIP

Società Italiana per l'Esercizio delle Telecomunicazioni p.a.

BB

La SIP Società Italiana per l'Esercizio delle Telecomunicazioni, in ottemperanza al disposto dell'art. 3 del "Regolamento delle condizioni di abbonamento al Servizio Radiomobile Terrestre Pubblico" approvato con D.M. n. 33 del 13/2/90 pubblicato sulla G.U. n. 47 del 26/2/90

ATTESTA

che all'apparato Radiomobile tipo MITSUBISHI MT 799 PORT.

omologato IT/91/AP/029 ESN 09/08/12/420

è stata assegnata la numerazione Radiomobile 0337/ 195881

SIP - Società Italiana per l'Esercizio delle Telecomunicazioni p.a.
Agenzia di Modena

Mod. n. 63 ER

Capitale Sociale L. 4.670.000.000.000
Sede Legale in Torino - Via San Dalmazzo, 15
CAP. 10122

C.C.I.A.A. Torino
Tribunale di Torino N. 1131/
Registro Società C.F. n. 00580600011

• 1 scatto ogni 11,5 s in tariffa *ore di punta* (aumento 60%), per le chiamate tra le 8,30 e le 13 nei giorni dal lunedì al venerdì.

Per quanto riguarda il costo di ogni scatto, il criterio di abbebito è il seguente, al netto di IVA:

• lire 50 a scatto fino all'80° scatto bimestrale (dall'81° in poi lire 127) nel caso il telefonino sia allacciato in categoria B (domestica) e intestato a un privato;

• lire 127 ogni scatto se invece la categoria di riferimento è la A (affari) con intestazione a una ditta, società, associazione, ente o comunque un soggetto non privato.

Attenzione: chi cerca di fare il furbo allacciandosi come privato e poi usa il telefonino per lavoro, si vedrà automaticamente passato alla categoria A dalla SIP, al primo controllo effettuato sul reale traffico telefonico. Le bollette telefoniche hanno una data di scadenza entro la quale vanno pagate, presso un ufficio postale o una banca, o anche direttamente a uno sportello-cassa SIP. In caso di ritardi, si devono corrispondere le seguenti indennità (addebitate nella bolletta successiva):

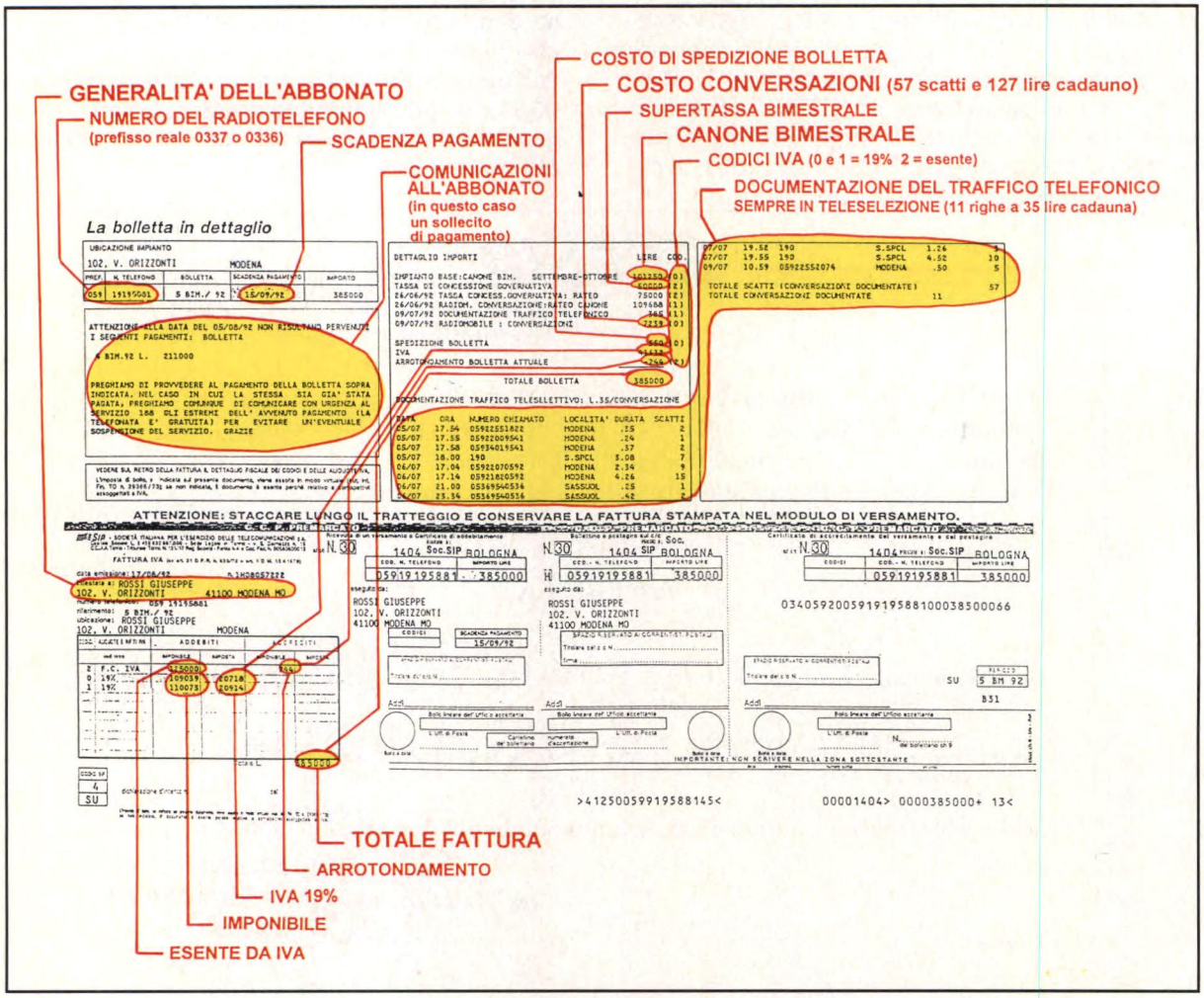
• lire 20 ogni 1.000 in bolletta, con un minimo di 100 lire, pagando entro il 15° giorno oltre la scadenza;

• lire 40 ogni 1.000 in bolletta, con un minimo di 200 lire, pagando tra il 16° e il 45° giorno oltre la scadenza;

• lire 60 ogni 1.000 in bolletta, con un minimo di 300 lire, pagando dopo il 45° oltre la scadenza.

Occorre ricordare che dimenticanze in buona fede

Bolletta telefonica SIP. Ogni due mesi arriva tramite posta, o va ritirata personalmente, la bolletta con gli addebiti contrattuali: alcuni costi sono fissi e periodici come il canone, la supertassa governativa e le eventuali spese di spedizione, altri variano in ragione dell'utilizzo della linea concessa in uso, in ragione degli scatti e dell'eventuale richiesta di documentazione del traffico telefonico generato.



o mancate ricezioni di bollette non sono valida ragione per non pagare. Addirittura neanche evidenti errori di addebito possono essere lasciati in sospeso: conviene pagare comunque e fare poi ricorso per ottenere la restituzione dell'indebito. Sempre che l'importo non sia di oltre 40 milioni, come è successo a un abbonato di Carpi (MO): il codice segreto del suo cellulare era stato scoperto e replicato da ignoti che poi hanno telefonato a sbafo ovunque, anche in Sud America e in Sud Africa, e tutti i relativi addebiti si sono accumulati sulla bolletta dell'ignaro utente emiliano, che ha saggiamente preferito inviare una raccomandata di denuncia alla SIP e non pagare l'iperbolica bolletta. Pare che tutto si sia risolto per il meglio e subito, senza l'intervento di legali o giudici. E' consigliabile chiedere, alla sottoscrizione del contratto di abbonamento, che sulla bolletta sia sempre riportata la documentazione del traffico telefonico bimestrale: con poca spesa (35 lire + IVA a chiamata) è possibile controllare, di ogni chiamata effettuata, data, ora, numero telefonico con prefisso, relativa località, durata in minuti e secondi e scatti addebitati, oltre ai riassuntivi totale-conversazioni e totale-scatti. Un radiomobile allacciato alla rete cellulare va sempre inizializzato prima dell'uso: si tratta di inserire una serie di dati che vengono registrati nelle memorie elettroniche interne, al fine di rendere ottimale il funzionamento dell'apparecchio. Generalmente è solo il venditore che dispone dell'attrezzatura necessaria per effettuare una corretta programmazione dell'apparecchio. Occorre tra l'altro alimentare il telefonino con la cosiddetta finta-batteria, un sistema di contatti e di pile che permette di fornire tensione anche alla sezione circuitale di programmazione normalmente inibita e protetta. Attivando l'inizializzazione il display del cellulare mostra un menu progressivo e campi vuoti o riempiti all'origine con dati standard ma generici: occorre allora inserire, nell'ordine stabilito dal costruttore, le seguenti specifiche:

REGIONE	CODICE DECIMALE
Valle d'Aosta - Piemonte	24773
Lombardia	24961
Trentino Alto Adige	25029
Veneto	24713
Friuli Venezia Giulia	24717
Liguria	25409
Emilia Romagna	25541
Toscana	24841
Umbria - Marche	25285
Lazio	24641
Abruzzo - Molise	25289
Campania - Basilicata	25447
Puglia	25345
Calabria	25481
Sicilia	24897
Sardegna	25153

- codice AID a 5 cifre identificativo dell'area geografica regionale a cui deve far riferimento il telefonino per comunicare in ambito E-TACS, secondo la tabella in alto.
- prefisso a 4 cifre e numero telefonico a 6 cifre ottenuto dalla SIP alla stipula del contratto di abbonamento;
- codice di sicurezza fondamentale di almeno 5 cifre, che può essere deciso dall'utente e comunicato in segreto al venditore per l'inserimento; codice di sicurezza operativa (di blocco-sblocco), genericamente a 3 cifre, comunque sempre riprogrammabile anche in proprio dall'utente (ma solo conoscendo il predetto codice fondamentale);
- codici supplementari, genericamente a 2 o 3 cifre, forniti dal costruttore e diversi per ogni marca e modello di apparecchio. L'inizializzazione in proprio del cellulare, magari con strumentazione inadeguata e senza le istruzioni originali del costruttore, è un'iniziativa sempre rischiosa soprattutto perchè è facile danneggiare i circuiti di memorizzazione con tensioni elevate o con procedure di programmazione diverse da quelle prescritte.

MINI-GLOSSARIO DI RADIOTELEFONIA

Le parole-chiave di questa quarta puntata che d'ora in poi è bene ricordare sempre sono le seguenti:

- **AID.** Area IDentification, codice di identificazione di ognuna delle 16 aree di servizio regionali in cui è suddivisa la rete italiana E-TACS a 900 MHz.
Ogni area di servizio è ulteriormente ripartita in più aree di collocazione che il telefonino in movimento individua per comunicare automaticamente alle centrali di controllo i propri dati di aggiornamento-posizione.
- **ESN.** Electronic Serial Number, ovvero numero di serie elettronico, codice di sicurezza alfanumerico, che viene registrato dal produttore nella memoria interna ai radiotelefoni, e quindi notificato per iscritto all'utente affinchè sia comunicato alla SIP: non è dunque modificabile, costituisce anzi la chiave di accesso per l'apparecchio abilitato alla rete cellulare.
- **GSM.** Groupe Speciale Mobile, sigla che identifica il sistema radiomobile cellulare dell'immediato futuro, sempre a 900 MHz ma digitale e a copertura continentale (per noi europea), creato nel 1982 e attivato (dal 1992) o attivabile (nei prossimi mesi) in ben 18 Stati europei tra cui l'Italia. E' destinato ad affiancare e a sostituire con molta gradualità l'attuale rete analogica E-TACS.
- **SMART-CARD.** Tessera magnetica o dotata di microchip (detta in questo caso SIM) che permette l'utilizzo immediato di qualsiasi apparecchio cellulare GSM abilitato. Il contratto di abbonamento SIP non è più legato a un determinato telefonino codificato, ma alla tessera utilizzabile con assoluta libertà.
- **S/N.** Serial Number, ovvero Numero di serie industriale, sempre diverso e in genere crescente nel tempo, che viene abbinato dal costruttore a ogni radiotelefono prodotto. E' riportato sul dorso dell'apparecchio, sul certificato di garanzia e sui documenti di vendita, e permette di identificare la fabbrica di produzione, lo stock di appartenenza, la versione specifica, e dunque le caratteristiche di base, dando la possibilità di risalire a quali sono le parti che lo compongono.

LISTINO PREZZI E MODALITA' D'ACQUISTO DEL MATERIALE

Il lettore può scegliere gli elementi necessari alla costruzione e all'installazione del proprio impianto radiomobile fra tutti quelli di seguito elencati e descritti, aiutandosi con la guida pratica all'acquisto. Esistono attualmente 7 categorie di articoli e servizi, classificate da VC-1 a PR-1: per realizzare una sistema base funzionante e allacciabile alla rete cellulare SIP è necessario acquistare (o comunque già possedere) gli articoli che nell'ambito della categoria scelta sono evidenziati dall'indice (☆). I codici e i prezzi di ciascun articolo identificano il prodotto a cui si riferiscono, e vanno pertanto sempre specificati al momento dell'ordine. I prezzi sono espressi in migliaia di lire e si intendono tutti già IVA COMPRESA. Possono variare, sia in diminuzione che in aumento, in base all'andamento del dollaro USA e alle quotazioni di volta in volta ottenute per l'importazione in Italia del materiale a grossi stock. Ogni ordine va effettuato compilando l'apposito tagliando (o una relativa fotocopia), da trasmettere:

per posta, a **DISCOVOGUE INFOTRONICS P.O. BOX 386 41100 MODENA ITALY**

oppure via fax, a **DISCOVOGUE INFOTRONICS 059 - 22.00.60**

Dopo pochi giorni il materiale richiesto viene consegnato al destinatario tramite CORRIERE ESPRESSO oppure, su richiesta e solo per piccoli pacchi, col SERVIZIO POSTALE, volendo anche ESPRESSO o URGENTE. Il pagamento può essere effettuato in uno dei seguenti 4 modi, a scelta: **BB**- con BONIFICO BANCARIO versando, in una qualsiasi banca, l'importo totale più lire 25.000 per spese di spedizione, sul conto corrente numero 27.337 intestato a DISCOVOGUE MODENA, presso Banca Nazionale del Lavoro, Sede di Modena; **BP**- con BONIFICO POSTALE versando, in un qualsiasi ufficio postale, l'importo totale più lire 27.000 per spese di spedizione, sul conto corrente postale numero 113.03.419 intestato a DISCOVOGUE MODENA; **CN**- in CONTRASSEGNO all'addetto al recapito, mediante contanti o assegno bancario circolare non trasferibile intestato a DISCOVOGUE MODENA, per un importo corrispondente al totale più lire 33.000 (minimo) per spese di spedizione e incasso; **DL**- tramite DILAZIONE a 12 mensilità, con minimo anticipo, importo costante e tasso vantaggioso, concordando preventivamente con DISCOVOGUE tutte le modalità del finanziamento. Si consiglia comunque di preferire un bonifico (bancario o postale) perchè è il sistema di pagamento più veloce e sicuro, garantisce priorità di evasione dell'ordine e permette di contenere al minimo le spese di spedizione. Per avere qualsiasi informazione commerciale e tecnica è sempre funzionante, 24 ore su 24 e 7 giorni alla settimana, la speciale hot-line telefonica

059 - 24.22.66

con personale cortese e qualificato a completa disposizione.E' opportuno, prima di effettuare l'ordine, chiedere i prezzi aggiornati e la disponibilità a magazzino degli articoli desiderati. Tutto il materiale è GARANTITO UN ANNO da qualsiasi difetto di fabbricazione, è di PRIMISSIMA SCELTA, prodotto e certificato dalle migliori case costruttrici. Il modulo d'ordine deve contenere i seguenti dati:

TELEFONO CELLULARE IN KIT

COGNOME_____ NOME_____
INDIRIZZO_____ N° _____
CAP_____ LOCALITA' _____ PROV._____
TELEFONO_____ DATA D'ORDINE_____

QUANTITA' _____ CODICE_____ - _____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ - _____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ - _____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ - _____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ - _____ PREZZO_____

PREZZO TOTALE lire_____ + spese spedizione

PAGAMENTO SCELTO (barrare la sigla) BB BP CN DL

FIRMA (del genitore per i minorenni) _____

LISTINO PREZZI

Il listino prezzi sotto elencato è quello aggiornato AL **MOMENTO DI ANDARE IN STAMPA**, e si ribadisce che tutte le quotazioni indicate sono già **IVA COMPRESA.**

IMPORTANTE: da indiscrezioni dell'ultim'ora, non ancora ufficialmente confermate, si apprende che dal 1° Ottobre 1992 sarebbe intenzione della SIP abbassare, di ben il 20%, il prezzo dei radiotelefoni tascabili commercializzati col proprio marchio, tra i quali figurano i Motorola equivalenti dei Discovogue Microtac Must: è ovvio che in tal caso anche i prezzi dei corrispondenti apparecchi inclusi nel presente listino saranno immediatamente e proporzionalmente aggiornati a vantaggio dei lettori.

ATTENZIONE: tutti i microtelefoni e i radiotelefoni hanno in comune le seguenti prestazioni elettroniche e di funzionamento: contatempo e contascatti SIP, segnalatore di chiamata senza risposta, disabilitazione chiamate a 5-6 livelli, blocco di funzionamento a codice variabile, regolazione di volume audio e di beep, timer sonoro programmabile, 99 memorie per numeri e nominativi con agenda alfabetica ad accesso facilitato e opzione bloc-notes, 10 memorie addizionali segrete, ripetizione dell'ultimo numero chiamato, suoneria e beep escludibili, visualizzazione segnale radio e livello batterie, esclusione microfono, filtro chiamate ricevute, allarme furto, possibilità di trasmissioni VOX, segnalazione a toni DTMF.
Inoltre tutti i moduli rice-trasmettitori radio di potenza 4 W si intendono già tarati e ottimizzati per funzionare, tramite antenna, su rete cellulare E-TACS a 900 MHz.

Categoria VC-1: RADIOMOBILE VEICOLARE MOTOROLA 6800
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

☆ VC-101	Microtelefono (foto 1 della 3° puntata) con display cristalli liquidi 2x8 caratteri e possibilità di risposta automatica in viva-voce	299
☆ VC-102	Rice-trasmettitore (foto 6a e 6b della 2° puntata) 4 W	674
☆ VC-103	Set di installazione veicolare comprendente supporto per micro telefono (foto 4a della 3° puntata) con staffa di fissaggio regolabile, piastra di fissaggio del rice-trasmettitore, microfono e box altoparlante per viva-voce (foto 9a e 10 della 2° puntata), cavetti di connessione e minuteria	174
☆ VC-104	Antenna a doppio stilo intercambiabile standard e piccolo (foto 7 della 2° puntata), con base di fissaggio al veicolo, cavetto di connessione e minuteria	57
VC-111	Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie	456
VC-121	Box per rendere TRASPORTABILE il radiomobile veicolare, comprendente modulo di trasporto con maniglia, viva-voce, antennina orientabile, batteria attesa 14 ore conversazione 75 minuti. carica-batterie standard da rete 220 V, adattatore da presa accendisigari 12 V	443

Categoria TR-1: RADIOMOBILE TRASPORTABILE MOTOROLA 6800
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

☆ TR-101	Microtelefono (foto 1 della 3° puntata) con display cristalli liquidi 2x8 caratteri e possibilità di risposta automatica in viva-voce	299
☆ TR-102	Rice-trasmettitore (foto 6a e 6b della 2° puntata) 4 W	674
☆ TR-103	Box comprendente modulo di trasporto con maniglia, viva-voce, antennina orientabile, batteria attesa 14 ore conversazione 75 minuti, carica-batterie standard da rete 220V, adattatore da presa accendisigari 12 V	443
TR-111	Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie	456
TR-121	Carica-batterie rapido da rete 220 V	80
TR-131	Custodia per radiomobile trasportabile	79
TR-141	Supporto addizionale per microtelefono	23
TR-151	Set per l'installazione VEICOLARE del radiomobile trasportabile, comprendente supporto per microtelefono (foto 4a della 3° puntata) con staffa di fissaggio regolabile, piastra di fissaggio del rice-trasmettitore, microfono e box altoparlante per viva-voce (foto 9a e 10 della 2° puntata), cavetti di connessione e minuteria	174

Categoria PL-1: RADIOMOBILE PALMARE MOTOROLA 8800
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

☆ PL-101	Radiotelefono (foto 2 della 2° puntata) potenza 0.6 W, con display led 2x7 caratteri	1.285
☆ PL-102	Set di antennine intercambiabili con stilo standard e mini	32
PL-111	Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie	456
☆ PL-121	Batteria standard attesa 24 ore conversazione 2 ore	85
PL-122	Batteria super attesa 48 ore conversazione 4 ore	183
☆ PL-131	Carica-batterie standard da rete 220 V con base di alloggiamento per 1 batteria	65
PL-132	Carica-batterie rapido da rete 220 V con base di alloggiamento per 2 batterie	247
PL-133	Carica-batterie da presa accendisigari 12 V	150
PL-141	Adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V	110
PL-151	Custodia in pelle per radiomobile palmare	52
PL-161	Supporto addizionale per radiotelefono	24
PL-171	Set viva-voce per l'installazione	

VEICOLARE del radiomobile palmare, comprendente supporto per radiotelefono, microfono e box altoparlante (foto 9a e 10 della 2° puntata), adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, cavetti di connessione e minuteria 535

Categoria TS-1: RADIOMOBILI TASCABILI DISCOVOGUE MICROTAC MUST
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

☆ TS-101 Radiotelefono (foto 1a e 1b) peso-base 219 grammi, potenza 0.6 W, antennina estraibile, display led 8 caratteri 1.857

☆ TS-102 Radiotelefono (foto 1a) peso-base 225 grammi, potenza 0.6 W, antennina estraibile, display cristalli liquidi 10 caratteri 1.857

TS-111 Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie 512

☆ TS-121 Batteria slim attesa 8 ore conversazione 45 minuti 105

☆ TS-122 Batteria standard attesa 12 ore conversazione 65 minuti 128

TS-123 Batteria super attesa 24 ore conversazione 2 ore 155

TS-131 Carica-batterie standard da rete 220 V con base di alloggiamento per 2 batterie 99

☆ TS-132 Carica-batterie rapido da rete 220 V con base di alloggiamento per 2 batterie 265

TS-133 Carica-batterie rapido da presa accendisigari 12 V 184

TS-141 Adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V. 86

TS-151 Custodia in pelle per radiomobile tascabile 44

TS-161 Set viva-voce per l'installazione VEICOLARE del radiomobile tascabile, comprendente supporto per radiotelefono (foto 5a della 3° puntata) con staffa di fissaggio regolabile, microfono e box altoparlante (foto 9a e 10 della 2° puntata), adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12V, cavetti di connessione e minuteria 578

TS-171 Set per l'installazione VEICOLARE potenziata del radiomobile tascabile, comprendente supporto per radiotelefono (foto 5a della 3° puntata) con staffa di fissaggio regolabile, rice-trasmettitore 4 W (foto 6a e 6b della 2° puntata) con relativa piastra di fissaggio, microfono e box altoparlante per viva-voce (foto 9a e 10 della 2° puntata), adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, cavetti di connessione e minuteria 1.199

Categoria TS-2: RADIOMOBILE TASCABILE MITSUBISHI MT-5
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

☆ TS-201 Radiotelefono (foto 2) peso-base 290 grammi, potenza 0.6 W, antennina estraibile, display cristalli liquidi 2x10 caratteri, tastiera luminosa, scanner interno di sintonizzazione 1.359

TS-211 Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie 512

☆ TS-221 Batteria standard attesa 8 ore conversazione 40 minuti 96

TS-222 Batteria super attesa 15 ore conversazione 80 minuti 105

☆ TS-231 Carica-batterie rapido da rete 220 V con base di alloggiamento per ospitare 2 batterie 154

TS-241 Adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, con supporto per radiotelefono e staffa di fissaggio regolabile 241

TS-251 Custodia in pelle per radiomobile tascabile 62

TS-261 Set viva-voce per l'installazione VEICOLARE del radiomobile tascabile, comprendente supporto per radiotelefono (foto 7a della 3° puntata) con staffa di fissaggio, microfono, box altoparlante incorporato nel supporto (foto 9b della 3° puntata), adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, cavetti di connessione e minuteria 627

Categoria SR-1: SERVIZI SPECIALI DI VENDITA
offerti da DISCOVOGUE INFOTRONICS a tutti gli acquirenti (scelta facoltativa):

SR-101 Pre-allacciamento del radiomobile fornito, con assegnazione del numero telefonico sulla rete cellulare italiana SIP, compresi i contributi per l'attivazione e l'anticipo scatti 936

SR-102 Inizializzazione elettronica del radiomobile palmare o tascabile fornito 23

SR-111 Ritiro, lavorazione, collaudo e restituzione del materiale fornito che l'acquirente non riuscisse a installare o far funzionare ..... 90 + 10% DEL TOTALE

SR-121 Estensione della garanzia sul materiale fornito, da 1 a 2 anni dalla data di acquisto ..... 15% DEL TOTALE

Categoria PR-1: SCONTI,
non cumulabili con altre iniziative promozionali, riservati da DISCOVOGUE INFOTRONICS unicamente agli aventi diritto:

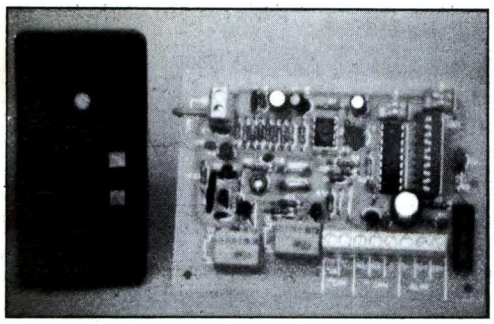
PR-101 Sconto speciale per ditte, utenza professionale e scuole, su singole forniture di almeno lire 5.000.000 e con pagamento tramite bonifico ..... 5% DEL TOTALE

PR-102 Sconto extra per tutti gli abbonati alle riviste del Gruppo Editoriale Jackson, utilizzabile una solaVa, su singole forniture di almeno lire 2.000.000 e con pagamento tramite bonifico ..... 3% DEL TOTALE

tutto radiocomandi

Per controllare a distanza qualsiasi dispositivo elettrico o elettronico. Disponiamo di una vasta scelta di trasmettitori e ricevitori a uno o più canali, quarzati o supereattivi, realizzati in modo tradizionale o in SMD. Tutti i radiocomandi vengono forniti già montati, tarati e collaudati. Disponiamo inoltre degli integrati codificatori/decodificatori utilizzati in questo campo.

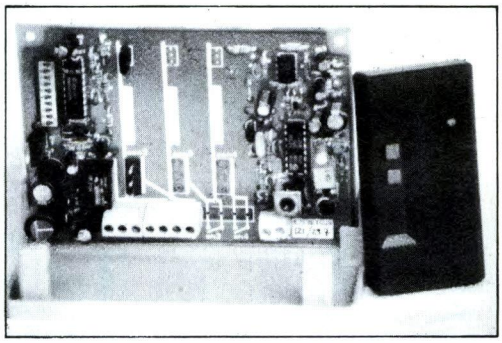
RADIOCOMANDO QUARZATO 30 MHz



Le caratteristiche tecniche e le prestazioni di questo radiocomando corrispondono alle norme in vigore in numerosi paesi europei. Massima sicurezza di funzionamento in qualsiasi condizione di lavoro grazie all'impiego di un trasmettitore con oscillatore quarzato a 29,7 MHz (altre frequenze a richiesta) e ad un ricevitore a conversione di frequenza anch'esso quarzato. Per la codifica del segnale viene utilizzato un tradizionale MM53200 che dispone di 4096 combinazioni. L'impiego della frequenza a 30 MHz e di un sistema sempre allineato grazie all'uso di quarzi consente di ottenere una elevata portata che, in condizioni ottimali, può superare i 300 metri. Il trasmettitore, disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali, è montato all'interno di un piccolo ed elegante contenitore plastico munito due sportellini mediante i quali è possibile accedere ai dip-switch di codifica ed alla pila a 12 volt (compresa nel prezzo). Il ricevitore viene normalmente fornito con 1 o 2 canali ma può essere espanso sino a 4 canali mediante l'aggiunta di apposite schedine di decodifica. In dotazione è compreso anche un apposito contenitore plastico munito di staffa di fissaggio. Il ricevitore può essere alimentato con una tensione di 12 o 24 volt. A richiesta disponiamo anche dell'antenna accordata a 29,7 MHz munita di snodo, staffa di fissaggio e cavo. L'antenna è lunga circa 40 centimetri.

FR17/1 (tx 1 canale) **Lire 50.000**
FR18/1 (rx 1 canale) **Lire 100.000**
FT18/E (espansione) **Lire 20.000**
FR17/2 (tx 2 canali) **Lire 55.000**
FR18/2 (rx 2 canali) **Lire 120.000**
ANT/29,7 (antenna) **Lire 25.000**

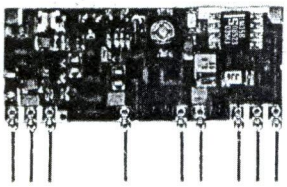
RADIOCOMANDO CODIFICATO 300 MHz

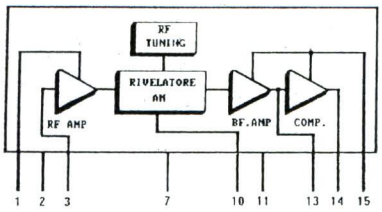


Sistema particolarmente versatile, rappresenta il migliore compromesso tra prezzo e prestazioni. L'impiego di componenti selezionati consente di ottenere un'elevatissima stabilità in frequenza con un funzionamento affidabile in qualsiasi condizione di lavoro. Massima sicurezza di funzionamento garantita dal sistema di codifica a 4096 combinazioni che è compatibile con la maggior parte degli apricancelli attualmente installati nel nostro paese. Il trasmettitore (che misura appena 40×40×15 millimetri) è montato all'interno di un contenitore plastico provvisto di due alloggiamenti che consentono di sostituire la pila (compresa nel TX) e di modificare la combinazione. Il ricevitore funziona con una tensione continua di 12 o 24 volt e le uscite vengono controllate dai contatti di uno o più relè. Il trasmettitore è disponibile nelle versioni a 1, 2 o 4 canali mentre il ricevitore è disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali. La frequenza di lavoro, di circa 300 MHz, può essere spostata leggermente (massima deviazione 10 MHz) agendo sui compensatori del trasmettitore e del ricevitore. Risulta così possibile allineare i radiocomandi alla maggior parte dei dispositivi commerciali. La portata del sistema dipende dalle condizioni di lavoro e dal tipo di antenna utilizzata nel ricevitore. In condizioni ottimali è di poco inferiore a quella del radiocomando quarzato a 30 MHz.

FE112/1 (tx 1 canale) **Lire 35.000**
FE112/4 (tx 4 canali) **Lire 40.000**
FE113/2 (rx 2 canali) **Lire 86.000**
FE112/2 (tx 2 canali) **Lire 37.000**
FE113/1 (rx 1 canale) **Lire 65.000**
ANT/300 (antenna) **Lire 25.000**

scala 1:1





MODULI RICEVENTI 300 MHz IN SMD

Di ridottissime dimensioni e costo contenuto, rappresentano la soluzione migliore per munire di controllo a distanza qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica. Sensibilità RF di - 100 dBm (2,24 microvolt). Il modulo ricevente in SMD fornisce in uscita un segnale di BF squadrato, pronto per essere decodificato mediante un apposito modulo di decodifica o un integrato decodificatore montato nell'apparecchiatura controllata. Formato "in line" con dimensioni 16,5×30,8 mm e pins passo 2,54. Realizzato in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca. Alimentazione R.F. a+5 volt con assorbimento tipico di 5 mA e alimentazione B.F. variabile da+5 a +24 volt con assorbimento tipico di 2 mA e uscita logica corrispondente. Della stessa serie fa parte anche il modulo di decodifica monocanale in SMD con uscita monostabile o bistabile e decodifica Motorola 145028. Disponiamo anche dei trasmettitori a due canali con codifica Motorola. Tutti i moduli vengono forniti con dettagliate istruzioni tecniche e schemi elettrici di collegamento.

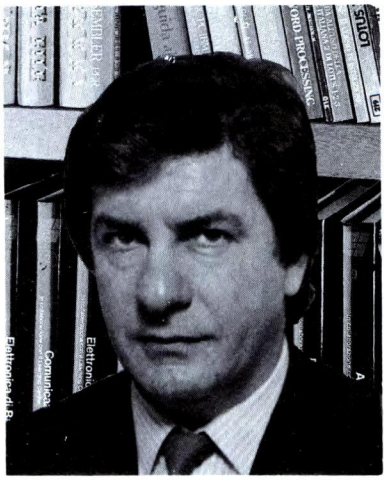
RF290A (modulo ricevitore a 300 MHz) **Lire 15.000**
D1MB (modulo decodificatore per codifiche Motorola) **Lire 19.500**
TX2C (trasmettitore 2 canali con codifica Motorola) **Lire 40.000**

Siamo in grado di fornire separatamente i seguenti integrati codificatori/decodificatori montati nella maggior parte dei radiocomandi esistenti in commercio:

MM53200	Codificatore/decodificatore a 4096 combinazioni	**L. 5.000**
UM3750	Versione CMOS, equivalente pin to pin dell'MM53200	**L. 4.500**
M145026	Codificatore Motorola a 19.683 combinazioni	**L. 4.800**
M145027	Decodificatore Motorola a 19.683 combinazioni	**L. 4.800**
M145028	Decodificatore Motorola a 19.683 combinazioni	**L. 4.800**
COP8722	Cod/decodificatoe 32 bit "intelligente"	**L. 9.500**

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

LINEA DIRETTA CON ANGELO



Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici rlativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza.Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insidacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili telefonando, comunque, esclusivamente nel pomeriggio di ogni lunedì (dalle ore 14,30 alle 17,00) e mai in giorni diversi.

PRE HI-FI

Nel tempo libero mi dedico a realizzare i vostri kit-che più mi interessano e mensilmente si rinnovano. Ho iniziato a costruire il vostro preamplificatore hi-fi proposto sulmla rivista n° 83 del maggio '92 e volevo farvi notare che sulla lista componenti dello stadio preamplificatore, mancano i valori resistivi di R23 e R24. Volevo chiedervi se nel prossimo numero di Fare Elettronica potevate informarmi circa il loro valore resistivo dimenticato durante la stampa della rivista. Spero che soddisfiate la mia richiesta, di nuovo un cordiale saluto.

L. Visirani
Arconate (MI)

Porgo le mie scuse unite a quelle della redazione per la dimenticanza occorsa, ed ecco i valori dei suddetti resistori: R23 = R24 = 10 kΩ 1% (come le R29 e R30)... buon lavoro!

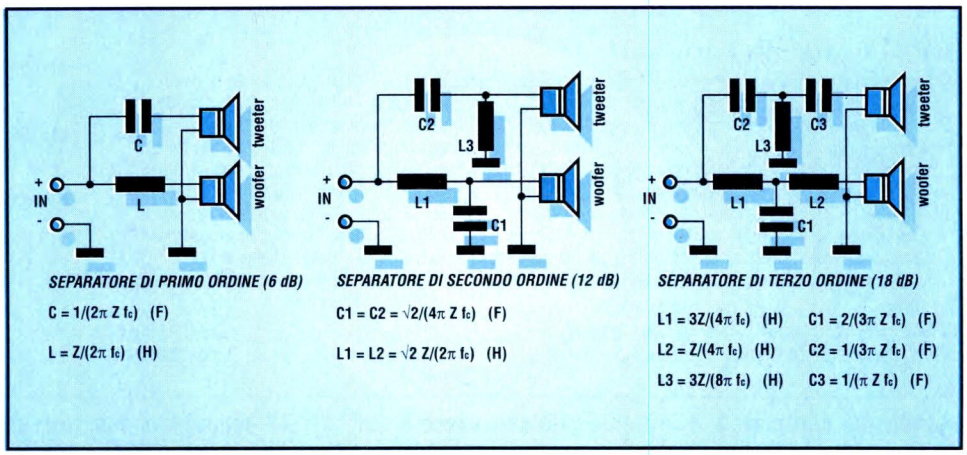
CROSSOVER FORMULAS

Appassionato lettore della vostra rivista, nonché ad essa abbonato, stò terminando la realizzazione dell'Amplificatore ibrido da 60 W presentato sul numero 81 del marzo '92 e vorrei dotarlo di un buon paio di casse acustiche. A tale scopo, desidererei conoscere i criteri di calcolo dei filtri crossover da inserire entro il box per provvedere alla separazione delle frequenze basse da quelle alte. Saluti.

M. Mancini - Imperia

Per una sorta di prevenzione, la realizzazione dei box non è mai troppo bene accetta da chi intende costruirsi l'impianto hi-fi. Questa idiosincrasia è, perlopiù, dovuta alla sindrome introdotta da tuttociò che non è puramente elettronico. Ebbene, vediamo di superare l'ostacolo fornendo qualche formula elementare e qualche consiglio indispensabile. E' bene sapere che per trasferire un segnale dall'amplificatore all'altoparlante, è necessario impiegare un cavo di collegamento con sezione abbastanza grande , i conduttori più adatti al caso sono i trefoli (trecciola isolata) con sezione compresa tra 1,5 e 4 mm^2. Con queste sezioni si è certi che le dispersioni dovute alle cadute di tensione rimangono entro limiti accettabili; è chiaro che, più è lungo il tratto di collegamento tra l'uscita dell'altoparlante e il box e maggiore è la resistenza introdotta dai conduttori con conseguente abbassamento del rendimento. Altro fattore che contribuisce alla caduta del segnale, è la capacità propria del cavo i cui effetti negativi si sommano a quelli visti in precedenza. Ciò premesso, vediamo le formule per il calcolo dei componenti del crossover. La **Figura 1** è, in questo senso, eloquente; in funzione della separazione che si intende ottenere, è possibile ricorrere a filtri di primo, di secondo o di terzo ordine in corrispondenza a 6, 12 o 18 dB. I valori delle grandezze impiegate, nelle

Figura 1. Formule e tabelle per il calcolo dei separatori.



formule sono espressi, per quanto riguarda i condensatori C, in Farad (10^6 µF) e, per quanto riguarda le bobine L, in Henry (10^3 mH). La frequenza d'incrocio f_c è espressa in Hertz (Hz) e l'impedenza Z in Ω.

SUPERALTI

Volendo ottimizzare le prestazioni della chitarra elettrica (suono a livello amatoriale in un gruppo composto da cinque elementi) vorrei costruire un circuito di filtro attivo per l'esaltazione delle frequenze più alte in modo da dar maggiore effetto agli "assoli". Il circuito, se non troppo complesso o ingombrante, potrebbe essere montato all'interno dello stesso amplificatore.

A. Monti - Rende (CS)

L'esaltatore di acuti, il cui schema elettrico è riportato in **Figura 2**, altro non è che un filtro con una curva di risposta abbastanza particolare che esalta progressivamente le frequenze poste al di sopra di 150 Hz mantenendo praticamente invariate quelle che si trovano al di sotto di questo valore. Prendendo come riferimento un guadagno unitario al di sotto dei 150 Hz, l'amplificazione del circuito raggiunge i 10 dB per frequenze attorno al kHz, stabilizzandosi al suo valore massimo di 20 dB per frequenze al di sopra ai 10 kHz. Il circuito di esaltazione degli alti, può essere utilizzato non solo con la chitarra elettrica, ma anche con qualtro strumento amplificato. Poiché il cirucito può essere alimentato da tensioni continue comprese tra 8 e 16 Vcc, il segnale massimo di ingresso non deve superare i 500 mVpp (alimentando il circuito con una tensione di alimentazione di 9 Vpp) e 1 Vpp (alimentando il circuito con una una tensione di alimentazione di 16 Vpp).

BALANCE PER AUTO HI-FI

A bordo della mia auto ho montato un lettore stereo di cassette sprovvisto, ahimè, del controllo di bilanciamento. Il volume dei due canali viene, infatti, regolato da due potenziometri separati per cui non si ottiene mai un equilibrio tra i due segnali resi dagli altoparlanti anche perché, da un brano all'altro, tali segnali possono variare anche sensibilmente. Per evitare di modoficare il circuito originale, è possibile effettuare tale controllo a livello di altoparlanti? In attesa di una risposta, porgo cordiali saluti.

B. Tonon - Padova

Il circuito illustrato in **Figura 3**, è in grado di riportare i segnali d'uscita dei due canali allo stesso livello, infatti detti segnali vengono prelevati ai capi dei resistori di carico R1 (o direttamente ai capi degli altoparlanti) tramite i resistori R2 i cui valori dipendono dalla potenza resa dall'amplificatore. Per far transitare nei LED una corrente di 20 mA, assegnare a R2 un valore di 2,5 kΩ per watt (ad esempio, con una uscita di 10 W, è necessario impiegare un resistore da 25 kΩ). In fase di messa a punto, collegare entrambi gli ingressi in parallelo e allacciarli all'uscita di un canale dell'amplificatore di potenza, quindi regolare R3 fino ad ottenere la stessa luminosità dei diodi LED. Fatto ciò, il circuito è pronto per l'uso, scollegare i due ingressi tra di loro e collegarli ognuno all'uscita del relativo canale dell'amplificatore.

Figura 2. Schema elettrico del circuito per i superalti e relativa curva di risposta.

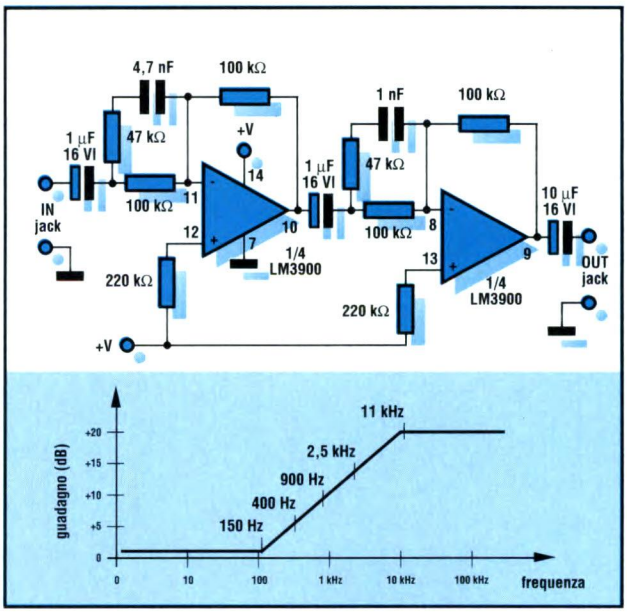


Figura 3. Bilanciatore per altoparlanti.

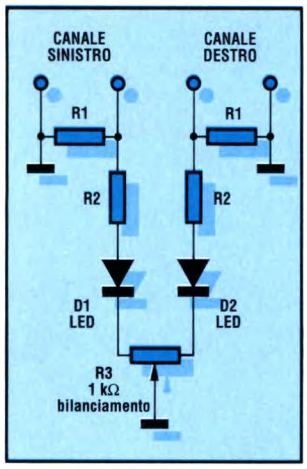
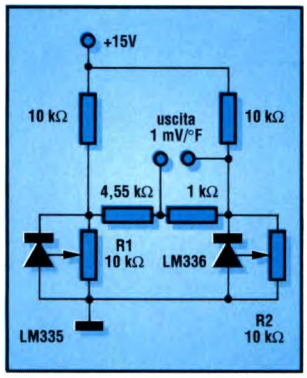


Figura 4. Sonda °F.



° FAHRENHEIT

I termometri a lettura digitale, offrono una lettura in °C. Volendo ottenere letture in Fahrenheit, è necessario ricorrere a sonde particolari, o è sufficiente ritarare il circuito?

T. Montecorvo - Bari

La lettura dei gradi Fahrenheit, non si ottiene con la semplice ritaratura di un termometro tradizionale, bensì con una nuova sonda con la quale pilotare il solito voltmetro digitale. Lo schema elettrico della sonda è riportato in Figura 4 e la sua taratura è semplicissima: regolare prima R2 fino a raggiungere i 2,554 ai capi del LM336, quindi R1 per la temperatura a confronto.

Timer per stampati

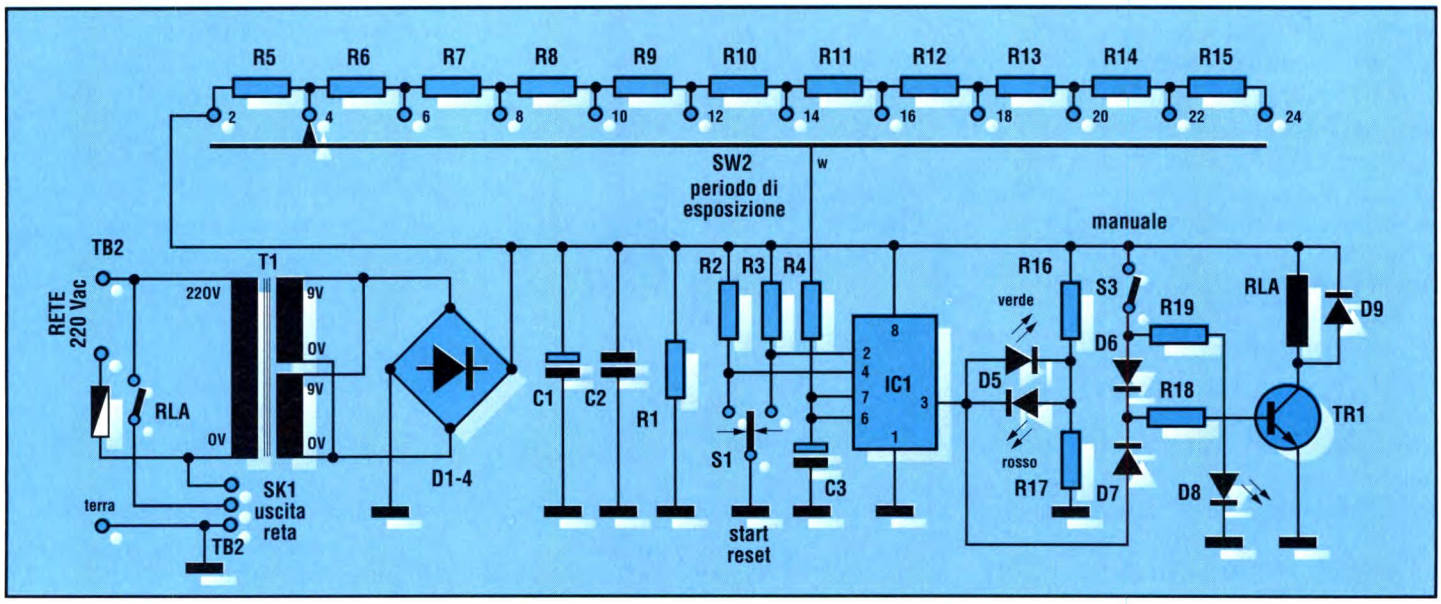
Nei vostri lavori di elettronica potrete ottenere risultati degni di questo nome soltanto se il vostro circuito stampato fotosensibilizzato riceve la giusta esposizione. Questo specifico temporizzatore copre un periodo da 2 a 24 minuti, secondo passi di 2 minuti.

Quando si producono i circuiti stampati con il sistema di trattamento a raggi ultravioletti, è necessario proiettare la luce UV sulla basetta sensibilizzata attraverso un cosiddetto *trasparente*, sul quale è disegnato il tracciato. Un'esposizione troppo lunga della basetta causerà danni solo raramente, ma un'eventuale sotto-esposizione non permetterà al materiale fotosensibile di reagire completamente alla luce UV. Questo difetto diventerà evidente solo al momento di sviluppare la basetta, perché sarà praticamente impossibile togliere totalmente lo strato protettivo che ha ricevuto la luce. La parte superficiale della lacca di protezione potrà scomparire nel bagno di sviluppo, ma sulla lastrina resterà sempre uno strato di lacca, perché la luce UV non ha avuto abbastanza tempo per penetrare completamente attraverso il resist. In queste circostanze, tutto ciò che si può fare è cercare di riallineare la scheda con il trasparente ed effettuare un'ulteriore esposizione: consigliamo però di rinunciare ad un tentativo di questo genere e di ricominciare tutto daccapo con una basetta nuova.

DETERMINAZIONE DEL TEMPO

Per ottenere risultati corretti in questo lavoro, è meglio esporre la scheda per un periodo esattamente temporizzato: purtroppo però solo i bromografi UV di maggior costo dispongono di un temporizzatore incorporato. Il nostro temporizzatore per esposizione UV permette di lavorare con un bromografo normale per un periodo predeterminato tra 2 e 24 minuti, secondo passi di 2 minuti e si spegne automaticamente alla fine. Si potrà così utilizzare questo tempo per preparare lo sviluppatore, il liquido di incisione, eccetera o per dedicarsi a qualcos'altro. L'uso del temporizzatore permette anche di svolgere esperimenti per trovare il tempo di esposizione ottimo per le diverse mar-

Figura 1. Schema completo del temporizzatore per esposizione UV. Collegare poi al temporizzatore un bromografo, tramite la presa d'uscita di rete SK1.



che di basette presensibilizzate, senza paura di sottoesporre o sovraesporre. Qualche esperimento con i tempi di esposizione è inevitabile anche per chi è abituato a realizzare in proprio il rivestimento fotosensibile, applicandolo mediante bombole aerosol.

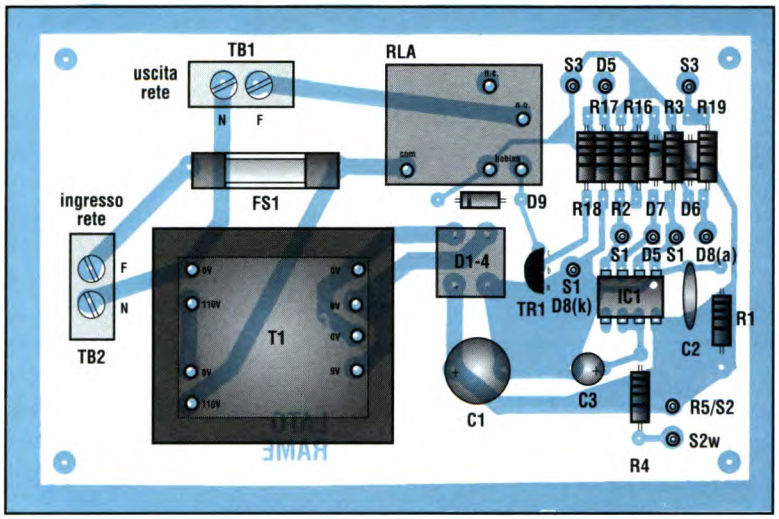
IL CIRCUITO

Lo schema completo del temporizzatore per esposizione UV, illustrato in **Figura 1**, si basa su un semplice chip 555 (IC1), cablato come multivibratore monostabile. Il tempo è determinato da una rete di resistori (R5/R15), commutabili mediante S2. Ruotando il commutatore S2, il periodo del monostabile aumenta di 2 minuti quasi esatti, stando alle misure effettuate sul prototipo. Il dispositivo genera ritardi compresi tra 2 e 24 minuti, coprendo così qualunque eventualità. Poiché il temporizzatore 555 (IC1) può essere avviato ed azzerato collegando a massa rispettivamente i piedini 2 e 4, queste funzioni sono state combinate in un unico controllo (S1), formato da un normale deviatore unipolare con ritorno automatico alla posizione di zero centrale. Quando IC1 è attivato, il piedino 3 d'uscita va a livello alto ed il LED D5 si accende di colore verde, commutando poi al rosso al termine del periodo predisposto. Il 555 controlla anche il relè di rete RLA, tramite il transistor buffer TR1. Il relè chiude il contatto RLA1 sull'esposimetro collegato al temporizzatore, tramite la presa di rete miniatura SK1. E' possibile azionare manualmente il bromografo UV agendo sul commutatore S3, che chiude il circuito della bobina del relè e fa anche accendere il LED D8. L'intero circuito riceve corrente da un semplice alimentatore di rete e relativi componenti; è provvisto del fusibile rapido da 1 A (FS1) che protegge il carico principale collegato ad SK1.

COSTRUZIONE PRATICA

Per semplificare la costruzione, quasi tutti i componenti sono montati su un'unica basetta stampata in vetronite la cui traccia rame è riportata al naturale in **Figura 2**. La disposizione dei componenti viene invece presentata in **Figura 3**. Come si vede, tutti i principali componenti (tranne la presa SK1) trovano posto sulla basetta, semplificando così al massimo il cablaggio e rendendo altresì il risultato molto più affidabile.Sia il trasformatore di rete che il relè DEVONO avere la piedinatura corrispondente ai fori sul circuito stampato: ecco perché è indispensabile utilizzare solo i componenti indicati nell'elenco. Componenti diversi potrebbero non adattarsi alla traccia rame proposta per il circuito stampato; comunque, chi volesse autocostruire la basetta potrà facilmente adattare il disegno delle piste ai componenti disponibili, purché le loro caratteristiche elettriche siano identiche quelle specificate.Il circuito stampato è stato progettato in modo da trovare posto in un contenitore per strumenti da 155 x 79 x 91 mm, con i pannelli frontale e posteriore in alluminio, inseribili a scatto; fissare la basetta sulla sezione di base, mediante viti e distanziali da 3 MA.Sul pannello frontale sono montati i commutatori; i resistori di temporizzazione sono saldati direttamente alle linguette del commutatore rotativo S2, come mostrato in **Figura 4**. Per i LED D5 e D8 sono necessarie boccole di fissaggio o clip con lente. Il LED bicolore può utilizzare una clip con lente

Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.



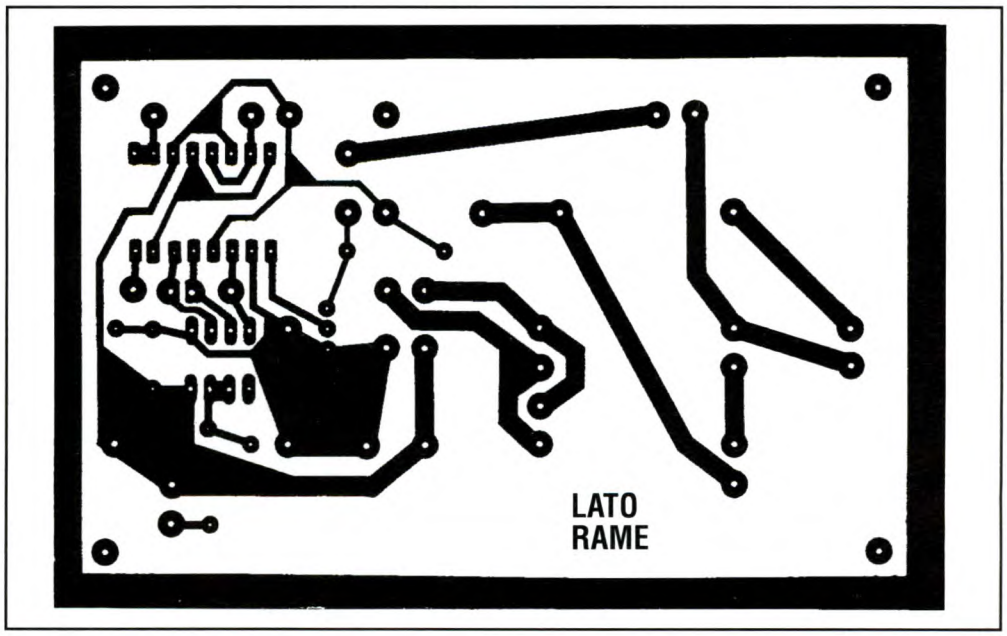
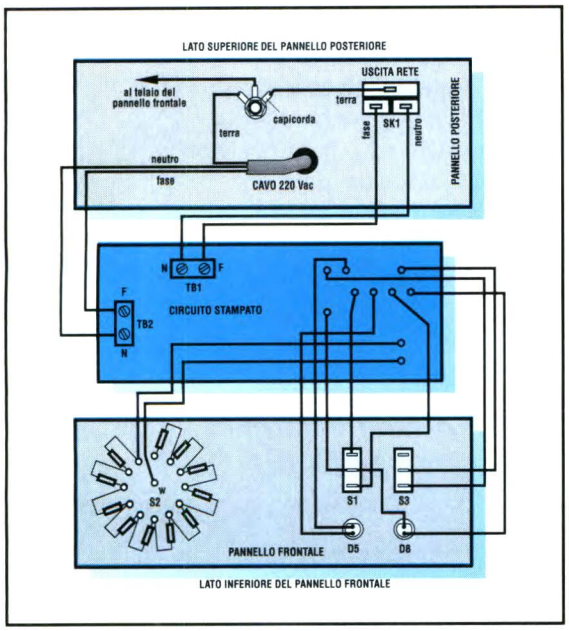


Figura 2. Piste di rame, in grandezza naturale, del circuito stampato.

Figura 4. Cablaggi tra il circuito stampato, il pannello frontale e il pannello posteriore.



trasparente, per migliorare l'effetto. Chi vuole, potrà rendere più professionali i controlli mediante caratteri autoadesivi, protetti poi da uno strato di vernice trasparente spray, come di norma. I cablaggi sono semplici e vanno eseguiti con trecciola per collegamenti di tipo universale.

Per il collegamento alla rete, utilizzare un cavo flessibile da 6 A a tre fili, un'estremità dei quali va collegata direttamente ai circuiti stampati; volendo, per aumentare la sicurezza del collegamento potrete inserire, tra la morsettiera TB2 ed i cavi di rete, un interruttore di rete bipolare illuminato, a tasto o rotativo. L'interruttore, da montare sul pannello frontale, indicherà quando l'apparecchio è acceso. I pannelli metallici anteriore e posteriore DEVONO essere efficacemente collegati a terra, come mostrato nella figura. Collegare tra loro alcune linguette a saldare e fissarle al pannello mediante una vite svasata, con dado. Le viti per il fissaggio del circuito stampato devono essere di nylon, in quanto sporgono dal contenitore di plastica. La presa d'uscita di rete SK1, del tipo a scatto Euro, va inserita in un'adatta finestra praticata sul pannello posteriore. Bloccare infine, con un fermacavo normale o del tipo P, il cavo d'ingresso di rete, per evitare che possa essere estratto.

COLLAUDO

Dopo aver completato la costruzione in accordo con gli schemi, controllare attentamente tutti i cablaggi ed il resto; regolare il commutatore rotativo in posizione *2 minuti* e dare corrente. Il LED bicolore D5 dovrà accendersi di rosso (modo "Reset"); portando poi il commutatore S1 in posizione Start, il LED D5 dovrà diventare verde e si dovrà sentire il clic del relè che si eccita. Trascorso il periodo di ritardo selezionato, il relè dovrà diseccitarsi con un nuovo scatto, facendo ritornare al rosso il LED bicolore D5. Per finire, controllare che le funzioni Reset di S1 e Manual di S3 siano operanti: a questo punto, il dispositivo è pronto per l'uso.

Il bromografo UV va collegato al temporizzatore mediante una spina miniatura tripolare, adatta alla presa SK1.

Il nostro bromografo UV contiene due tubi fluorescenti, insieme ai normali accessori di controllo. Abbiamo riscontrato talvolta che il temporizzatore può riavviarsi quando i tubi vengono spenti al termine del tempo predisposto: il fenomeno è probabilmente dovuto ad un picco sull'alimentazione, causato dallo spegnimento. Come conseguenza, si sente ticchettare il relè RLA al termine del periodo di temporizzazione ma il temporizzatore riparte, iniziando un altro periodo di accensione. Questo problema è stato del tutto eliminato aggiungendo un adatto soppressore R/C tra il bromografo ed il temporizzatore. Abbiamo usato un normale tipo a condensatore delta, con induttore incorporato e resistore di scarica (soppressore Roxburgh SDC051, predisposto per 250 V/5 A). In pratica, poiché nel contenitore del temporizzatore non rimane spazio per aggiungere il filtro, abbiamo costruito un soppressore di disturbi separato, dotato di innesto a spina e presa, con l'uscita collegata ad una spina miniatura, adatta ad SK1. Il soppressore ha anche una presa da 13 A, montata a raso, alla quale verrà collegato il bromografo: è quindi molto facile inserire il soppressore nella linea. Eseguendo alcune semplici prove pratiche, ognuno potrà determinare se è il caso di inserire eventuali soppressori supplementari; non è infatti obbligatorio fare spese supplementari: questa necessità dipende solo dal tipo di apparecchiatura collegata.

© EE '92

KIT SERVICE

Difficoltà	
Tempo	
Costo	**vedere listino**

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori, tranne R1, sono da 1/4W 5% a strato di carbone

- **R1:** resistore da 560 Ω 1/2 W
- **R2-3:** resistori da 47 kΩ
- **R4/15:** resistori da 2,7 MΩ
- **R16-19:** resistori da 470 Ω
- **R17:** resistore da 330 Ω
- **R18:** resistore da 27 kΩ
- **C1:** condensatore da 1000 µF 25 Vl elettrolitico radiale
- **C2:** condensatore da 100 nF poliestere
- **C3:** condensatore da 33 µF 16 Vl elettrolitico radiale
- **D1/4:** diodi VM18, 100V - 1A ponte rettificatore
- **D5:** diodo LED bicolore ø 5 mm
- **D6-7-9:** diodi 1N4148
- **D8:** LED rosso ø 5 mm
- **TR1:** transistor ZTX300 al silicio
- **IC1:** NE555 oppure ICM555, timer
- **T1:** trasformatore per montaggio su circuito stampato p = 2x110 V; s = 2x9 V - 6 VA
- **RLA:** relè 320 Ω/12 V
- **FS1:** portafusibile con fusibile rapido da 1 A
- **S1:** deviatore unipolare a levetta con ritorno al centro automatico da entrambe le direzioni
- **S2:** commutatore rotativo 1 via - 12 posizioni
- **S3:** interruttore a levetta unipolare
- **SK1:** presa da pannello
- **1:** contenitore
- **2:** morsettiere bipolari
- **1:** zoccolo DIL a 8 piedini
- **1:** cavo di rete tripolare da 6 A
- **1:** cavo di collegamento da 6 A
- **1:** circuito stampato

VENDO vecchie valvole, schemi vecchie radio. Telefonare ore pasti al 049/682262. Soffiato Armando via Adriatica, 53 - 35125 Padova.

VENDO inverter 12/220 Vac MOS-FET, potenza 250 W a L. 165.000. Scrivere a Carlo via Roma, 156 - 30020 Meolo (VE). Tel. 0421/618087.

VENDO materiale elettronico: condensatori, transistor, eccetera. Gambetti Lorenzo via Barilatti, 49 - 62100 Macerata. Tel. 0733/237019.

VENDO fender USA doppio humbking accordatura fine; fender card; custodia rigida; ampli Yamaha 112 II con EQ parametrico; regalo accordatore digitale Korg DTI a L. 1.500.000. **VENDO** President Lincoln Lafayette Nevada omologato Ros. Watt: Meter 26; Mike base Intek 33B; alimentatori Microset 5A Intek 10-12A Ant. Sirio 5/8 16 radiali a L. 700.000. Nardinocchi Ondino via Sport, 201 - 63037 P. D'Ascoli. Tel. 0735/656 445.

ACQUISTO qualsiasi strumento della Heatkit americana anche non funzionante. Telefonare e/o inviare offerte a Lucchesi Rinaldo via S. Pieretto, 22 - 55060 Lucca. Tel. 0583/947029.

CERCO i micro pennini a sfera per il plotter Commodore 1520 (o equivalenti Sharp). Lunghezza pennino 23 mm circa. Pago bene. Nigro Rosario via Mercato, 1 - 91017 Pantelleria (TP). Tel. 0923/915630.

VENDO Amiga 2000, 1 Mb RAM, drive interno 3, 1/2, mouse, tastiera e monitor a colori 14" e con software disk a L. 2.000.000 (nuovo, un anno di vita). Tommasi Vittorio via A. Zappata, 10 - 44022 Comacchio (FE). Tel. 0533/313000.

VENDO o **SCAMBIO** manuali Amiga in italiano: Imagine, Caligari, Turbo Silver, Sculpt Animate e Sint Casio. Albrizio Fulvio via Flumendosa, 10 - 20132 Milano. Tel. 02/2562049.

CERCO disperatamente hard disk di qualsiasi capacità adatto ad Amstrad 3086 max L. 300.000. **VENDO** CB Elbex 2200 40 ch Swam, omologazione, garanzia, 5 metri di cavo antenna e alcuni accessori; il tutto a L. 80.000. Telefonare alle ore 20 allo 031/900877. Zambernardi Paolo via A. Francesco, 3 - 22071 Bulgorello (CO).

VENDO due casse acustiche da 8 Ω 100 W a L. 50.000 l'una. Leonardi Carmelo via S. Piero, 6 - 54033 Carrara (MS).

VENDO Surplus: impulsografo, registratore a due tracce, scrivente su carta cerata, con rotoli di ricambio originali a L. 80.000. Rossello Doriano via Genova, 6E - 17100 Savona. Tel. 0819/488426.

VENDO enciclopedia "Scuola di Elettronica" in quattro volumi da rilegare a L. 150.000 trattabili. Narduzzi Andrea via Verdi, 86 - 30171 Mestre (VE). Tel. 041/986769.

VENDO RTX H.F. ICOM 765 con micro: H.M.8. Mai riparato o modificato, estetica impeccabile, causa inutilizzo a L. 3.800.000. Biagini Stefano via Volterrana, 263 - 56033 Capannoli (PI). Tel. 0587/607209.

VENDO 387 per qualsiasi microprocessore 386: funziona su tutti, a sole L. 250.000 spese di spedizione comprese. Telefonare ore pasti allo 0934/581361. Gueli Salvatore via Volturno, 16/B - 93100 Caltanisetta.

ESEGUO piccoli montaggi elettronici e riparazioni radio gratuitamente zona Palermo. Telefonare a Depetro Giuseppe via PIO XI, 9 - 84100 Salerno. Tel. 221606.

MERCATO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Inviare questo coupon a: "MERCATO" di Fare Elettronica
***Gruppo Editoriale Jackson** via Pola, 9 - 20124 Milano*

89

_____

_____

_____

_____

_____

COGNOME _____

NOME _____

INDIRIZZO _____

CITTA' _____

CAP _____ TEL. (_____) _____

DATA _____ FIRMA _____

VENDESI Olivetti M240 640 kB RAM, hard disk 20 MB, 1 drive 1,2, 1 drive 1,44, 1 porta seriale, 1 parallela, monitor fosfori verdi e tastiera 102, Modem 2400 baud esterno e anche 20 MB di programmi da decomprimere con rispettivi compattatori e decompattatori a L. 1.500.000 solamente. Tel. 06/9587061 chiedere di Stefano.

VENDO Apple IIc, 128 k, monitor, scheda 80 colonne, drive, mouse e software a L. 500.000. Paneduro Roberto via V. Coronelli, 52 - 45100 Rovigo. Tel. 0425/200969.

VENDO oscilloscopio Kenwood cs 1044 doppia traccia 40 MHz, nuovo mai usato a L. 1.400.000 trattabili. Galon Andrea via Debba, 16 - 36023 Longare (VI). Tel. 0444/530658.

VENDO PC IBM compatibile 286 21 MHz, RAM 1 Mb, HD 52 Mb, drive 3 1/2 1, scheda VGA, monitor 14" a colori SVGA, mouse, molti programmi e utility (CA. 26Mb), tra cui Windows 3.0 e MSDOS 5.0 e giochi a L. 2.500.000. Sangalli Ezio via La Rocca, 21/5 - 17100 Savona.

COMPRO alimentatore per M28 Olivetti computer. Telefonare dalle 20 alle 21 (chiedere di Silvio) allo 0532/40288. Maresti Silvio via Spadari, 3 - 44100 Ferrara.

CERCO oscilloscopio da 40-60 MHz poco prezzo. Martins Elias c.so Regina Margherita, 134 - 10152 Torino.

TDA1013A ampli 4W DC controlled

Il TDA1013A è un circuito integrato monolitico in grado di fornire 4W audio di potenza.

La principale caratteristica di tale chip è quella di possedere un controllo di volume in tensione continua. Il contenitore non è tradizionale, infatti prevede un SIL (Single In Line) in plastica con nove terminali. La vasta gamma di tensioni di alimentazione con le quali può essere alimentato, gli permettono di venir impiegato in ricevitori TV e in radioregistratori. Tra le caratteristiche di questo chip, troviamo una bassa distorsione armonica che ne permette l'uso anche nei modem. Lo stadio di controllo del volume opera in continua e offre una variazione logaritmica con un range che si estende oltre gli 80 dB. La regolazione avviene con tensioni comprese tra 3,5 e 8V. La zoccolatura del chip è riportata in **Figura 1**. Lo schema a blocchi interno del TDA è riportato in Figura 2, mentre il circuito completo dei componenti esterni è riportato in Figura 3. In presenza di una alta impedenza d'ingresso è necessario inserire il condensatore C9 per filtrare l'ingresso delle interferenze RF. Il ramo formato dal resistore R3 e dal condensatore C5 stabilisce i limiti della banda passante audio. Il condensatore elettrolitico C10 da 470 uF disaccoppia il ramo positivo della tensione di alimentazione dal resto del circuito. Le caratteristiche principali del TDA1013 sono: tensione di alimentazione da 15 a 35 V; picco di corrente massimo non ripetitivo 3A; impedenza d'ingresso 100 kΩ; impedenza d'uscita 200Ω.

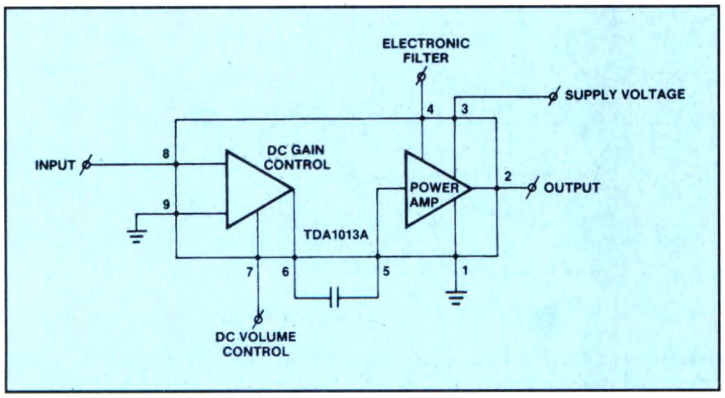
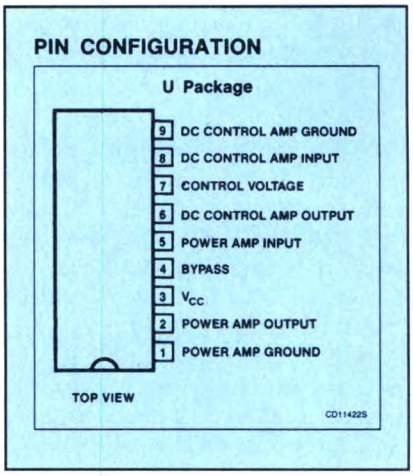


Figura 1. Schema a blocchi interno.



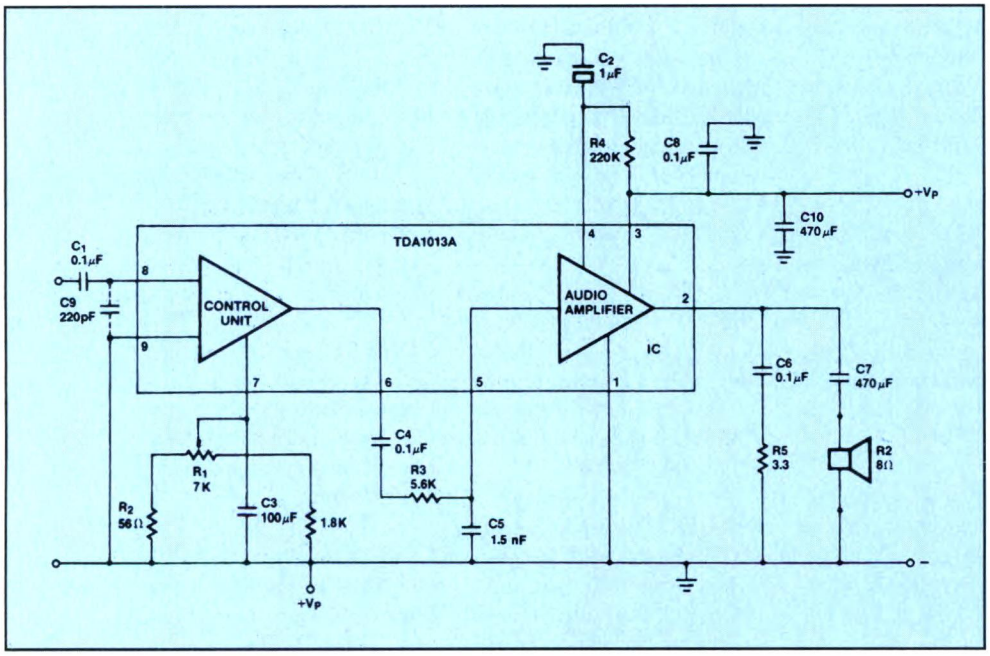


Figura 2. Circuito completo del TDA11013A dei componenti esterni.

☺ 386 386 ☺

SIAMO SOLO NOI

che per **2.999.000** lire IVA COMPRESA

ti offriamo un

PERSONAL COMPUTER 386 DX 33 MHz

con le seguenti caratteristiche:

Cabinet desktop con display MHz e alimentatore 200 watt **Tastiera** italiana estesa 102 tasti
Mother board 386 DX 33 MHz con clock fino a 60 MHz e RAM cache 64 Kbyte **Memoria RAM** 4 Mbyte veloce 70 ns
Coprocessore CHIPS & TECHNOLOGIES 387 DX 33 MHz
Floppy disk 3,5" 1.44 Mbyte + 5,25" 1.2 Mbye **Hard disk** CONNER 118 Mbyte 19 ms
Scheda video SuperVGA 16 bit 32000 colori 1024x768 pixel con RAM 1 Mbyte
Monitor colori a bassa radiazione SuperVGA CM-33 MULTISYNC dpi 0.28 1024x768 pixel
Scheda controller unificata per 2 floppy disk + 2 hard disk + 2 porte seriali + 1 porta parallela + 1 porta game
Joystick WINNER 909 **Mouse** GENIUS GM-D320 200/800 dpi
Confezione dischetti di 30+30 pezzi 3,5" 1.44 Mbyte e 5,25" 1.2 Mbyte
Software originale in italiano MICROSOFT DOS 5 upgrade + WINDOWS 3.1

PREZZO RIFERITO AL COMPUTER IN KIT. VERSIONE GIA' MONTATA, COLLAUDATA E FUNZIONANTE LIRE 3.199.000 IVA COMPRESA.

☎ *C H I A M A S U B I T O* ☎

DISCOVOGUE INFOTRONICS

059 24.22.66

IN OMAGGIO a tutti gli abbonati Jackson
il fantastico game Microsoft FLIGHT SIMULATOR

DISCOVOGUE®

MOD. 920901

LISTINO KIT SERVICE

I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società AP.EL. via S. Giorgio 3 - 20059 Vimercate (MI) tel.: 039/669767, a noi collegata che effettua anche la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati, i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. I prezzi riportati sul listino NON includono le SPESE POSTALI E l'IVA. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando alla società sopra indicata.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	152.000	16.900
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	93.600	19.500
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	100.000	20.000
EH09	9	Unità Leslie	89.500	15.500
EH14	10	Relè allo stato solido	24.500	9.000
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	58.500	21.500
EH24	16	Commutatore elettronico	45.500	11.500
EH29B	12	Preamplificatore microfonico per EH29A	10.500	6.000
EH30	12	Accensione elettronica	76.500	11.500
EH32	12	Termometro digitale	26.000	6.500
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	67.500	17.000
EH34	13	Real Time per C64	78.000	12.500
EH36	13	Tremolo/vibrato	135.000	18.000
EH41	15	Convertitore 12 Vcc/220 Vca - 50 VA (con trasformatore)	93.600	11.500
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	79.000	23.000
EH51	17	Mini-modem	136.500	17.000
EH56	18	Serratura codoficata digitale	70.000	21.000
EH191	19	Alimentatore 3-30 V (con milliamperometro - senza trasf.)	58.500	17.000
EH194/1/2	19	Pompa automatica	62.000	18.000
EH201	20	Penna ottica per C64	39.500	15.000
EH202	20	Misuratore di impedenza	64.000	22.900
EH212	21	Antenna automatica per auto	57.000	10.000
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	102.500	17.000
EH221	22	Crossover attivo per auto	24.500	8.000
EH223	22	Trasmettitore I.R. a 4 canali	38.000	9.000
EH224	22	Ricevitore a I.R.	57.000	10.500
EH225	22	Effetti luce col C64	62.000	15.500
FE231	23	20 W in classe A	148.000	23.000
FE233	23	Igrometro	53.000	9.000
FE234	23	Telsystem con trasformatore	43.000	15.500
FE242	24	Pad per C64	13.000	8.000
FE243	24	Pulce telefonica	13.000	8.000
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	27.000	8.000
FE253	25-26	Chip metronomo	84.500	17.000
FE254	25-26	Antifurto differenziale	47.000	15.500
FE256	25-26	Light alarm	27.000	8.000
FE257	25-26	Caricabatterie con trasformatore	84.500	21.000
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	102.500	15.500
FE283/1	28	Mixer base	139.000	18.000
FE283/2	28	Mixer alimentatore	23.000	12.000
FE283/3	28	Mixer toni stereo	33.500	8.000
FE283/4	28	Mixer equalizzatore stereo RIAA	18.000	8.000
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	32.500	15.500
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	36.500	11.500
FE331	33	Scheda EPROM per C64	187.000	59.000
FE341	34	Super RS232	83.000	10.500
FE342/1	34	Temporizzatore a µP: scheda base	164.000	44.000
FE342/2	34	Temporizzatore a µP: scheda display	37.500	13.000
FE342/3	34	Temporizzatore a µP: scheda di potenza (con trasformatore)	98.800	19.500
FE342/4	34	Temporizzatore a µP: tastiera	35.000	11.500
FE343/1	34	Telefax: scheda base con trasformatore	79.000	24.500
FE343/2	34	Telefax: scheda generatore di tono	49.500	12.000
FE344	34	Telefono "Hands Free" (alimentatore escluso)	36.000	10.500
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	75.000	18.000
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	147.000	21.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	74.500	14.500
FE361	36	Interfaccia opto-TV	56.000	14.500
FE362/1	36	Analizzatore a LED: scheda di controllo	34.000	11.000
FE362/2	36	Analizzatore a LED: scheda display	43.000	14.500
FE362/3	36	Analizzatore a LED: scheda alimentatore	45.500	11.000
FE371	37-38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	113.000	23.500
FE372	37-38	Serratura a combinazione	36.500	9.000
FE373	37-38	Finale audio da 35 W a transistor con profilo a L	35.000	13.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	82.000	34.000
FE402	40	C64 contapersone	18.000	8.000
FE411A/B	41	Serratura a codice con trasduttore	127.000	24.500
FE412	41	Attuatore per C64	71.500	11.500
FE413	41	Led Scope	204.000	24.500
FE414	41	Esposimetro	37.500	9.000
FE421/1/2/3	42	Monitor cardio-respiratorio	115.500	41.500

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE422	42	Mixer mono	78.000	15.500
FE431	43	Microcomputer M65	264.000	48.000
FE432A/B	43	Bromografo per c.s. (solo elettronica)	63.500	15.500
FE434	43	Numeri random giganti	105.000	43.000
FE435	43	Suoneria telefonica remote	23.500	11.500
FE442	44	Soppressore di disturbi	63.500	15.500
FE452/1/2	45	Stereo meter	223.000	34.500
FE461	46	Computer interrupt	19.500	14.500
FE463	46	Transistortester digitale	69.000	14.500
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	57.000	13.000
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore - superiore - display	109.000	42.500
FE472/1/2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	67.500	21.000
FE473	47	Amplificatore Public Adress	44.000	13.000
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	92.000	---
FE481	48	Ionizzatore	93.500	23.500
FE483 A/B	48	Knight Raider	109.000	23.500
MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	82.000	---
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		10.500
FE491	49-50	Caricabatterie in tampone (senza trasformatore)	23.500	8.000
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete (con trasformatore)	36.500	10.500
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	30.000	8.000
FE494	49-50	Variatore di luce	36.000	12.500
FE495	49-50	Millivoltmetro a LED	43.500	12.500
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	40.000	9.000
FE497	49-50	NiCd charger con trasformatore	39.000	9.000
FE511	51	Ionometro	61.000	28.500
FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	60.500	14.500
FE513/1/2	51	Telecomando ad ultrasuoni	76.500	19.500
FE514	51	Generatore di tensione campione	73.000	8.000
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	325.000	---
FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	96.000	18.000
FE524	52	Modulatore di luce	30.000	9.000
FE531	53	Luci psichedeliche	123.500	24.500
FE533	53	Interruttore crepuscolare	24.500	8.000
FE534	53	Ricevitore FM	48.000	9.000
FE541	54	Programmatore di EPROM	34.000	11.500
FE542	54	Carillon programmabile (con trasformatore)	93.500	22.000
FE543	54	Display universale	19.500	8.000
FE544	54	Mini-equalizzatore	41.500	13.000
FE545	54	Ultrasonic system (RX a interruzione di fascio)	60.000	11.500
FE551	55	Lettore di EPROM	34.000	10.500
FE552	55	Timer digitale	36.500	10.500
MK005	55	Led Midi monitor	39.000	---
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	50.500	11.500
FE562	56	Regolatore per caricabatterie (con trasformatore)	69.000	18.000
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	120.000	20.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	18.000	8.000
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza trasformatore)	62.500	15.500
FE574	57	Radar di retromarcia	47.000	8.000
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	67.500	15.500
FE583	58	Igrometro digitale	96.000	11.500
FE584	58	Termostato proporzionale	32.500	9.000
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	27.000	10.500
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitore e con trasformatore)	92.000	22.000
FE593 A/B	59	Clacson e frecce per bicicletta (senza accessori)	75.500	19.500
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	220.000	40.000
FE602	60	Irrigatore elettronico	34.000	9.000
FE603	60	Intercom per motociclisti (senza contenitore)	58.500	15.500
FE604	60	Pseudo stereo per TV	93.500	22.000
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	32.500	11.500
FE611	61-62	Provacarica di pile e batterie	45.500	10.500
FE612	61-62	Innesco per flash	36.000	12.500
FE613	61-62	Tester per operazionali	10.500	8.000
FE614	61-62	Commutatore elettronico di ingressi	54.500	12.500
FE615	61-62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	76.500	13.500

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE631	63	Il capacimetro C64	37.500	22.000
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	108.000	15.500
FE632/B	63	Allarme per auto (senza contenitore)	71.500	18.500
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	223.000	39.000
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	107.000	15.500
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	109.000	15.500
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	82.500	17.000
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	81.000	12.500
FE647	64	Interfonico duplex	48.000	9.000
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	118.000	28.500
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	43.500	11.000
FE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	79.000	22.000
FE671	67	Comando sonoro (senza contenitore)	135.000	22.000
FE663	67	Micromixer (senza cont. e trasf.)	128.500	40.000
FE672	67	Timer Fotografico	73.000	15.500
FE681	68	Multitester Economico	36.000	13.000
FE682	68	Amperometro di bordo	31.000	23.000
FE691	69	Visulogic a 8 vie	69.000	9.000
FE692	69	Flash per auto	56.000	9.000
FE693	69	Illuminazione automatica	19.000	5.200
FE694	69	Interruttore elettronico	60.000	15.500
FE697	69	Tester per telecomandi I.R.	17.000	5.200
FE698	69	Trasmettitore per audio TV	39.000	5.200
FE701	70	Microcontroller SBC09	123.500	17.000
FE704	70	Pick-up attivo	71.500	6.500
FE706	70	Microgeneratore	31.000	3.900
FE707	70	Termometro a LED	41.000	5.200
FE708	70	Calibratore di frequenza	22.000	2.600
FE714	71	Provacomponenti	125.000	19.500
FE716	71	Termometro da bagno	53.000	19.500
FE717	71	Compressore per cassette e CD	47.500	17.000
FE718	71	Induttametro	18.000	10.500
FE721	72	Rivelatore di presenza	247.000	19.500
FE722	72	Detector di linee elettriche	35.000	10.500
FE723	72	Comando PWM per motore	75.000	19.500
FE724	72	Microspia	30.500	10.500
FE726	72	Caricabatterie NiCd	47.000	13.000
FE727	72	Guitar box	104.000	13.000
FE728	72	Falso allarme per auto	15.500	3.900
FE731D	73-74	Check up col C64	82.500	-
FE732	73-74	Base tempi quarzata universale	22.000	3.900
FE734	73-74	Serratura codificata senza circuito dedicato	52.500	11.500
FE736	73-74	Modulo voltmetro a LCD	70.000	17.000
FE737	73-74	VU meter	30.500	5.200
FE738	73-74	Phase meter	21.500	7.200
FE7310	73-74	Antibump per casse acustiche	47.000	10.500
FE7311	73-74	Sirena efficiente (senza altoparlante)	29.000	5.200
FE7313	73-74	Termometro a LCD	54.500	8.000
FE7314	73-74	Capacimetro a LCD	-	-
FE7315	73-74	Mini labo	44.000	12.500

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE7317	73-74	Alimentatore triplo	37.000	6.500
FE7318	73-74	Sensore di pressione	28.000	5.200
FE7320	73-74	Telecomando di volume (ricevitore)	78.000	9.000
FE7321	73-74	Telecomando di volume (trasmettitore)	16.200	4.500
FE7322	73-74	Relè statico	16.200	6.500
FE7323	73-74	Cassa attiva a due vie	45.500	5.200
FE7324	73-74	Intruder a ultrasuoni	41.500	7.200
FE7327	73-74	Convertitore per CB	48.500	23.500
FE7328	73-74	Secur bip	54.500	28.500
FE751	75	Lier col C64	67.500	31.500
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC con relè statici	140.000	26.000
FE753	75	Compu-light	993.000	-
FE753	75	Badge a EPROM	84.500	2.600
FE754	75	Campanello a µP	104.000	9.000
FE755	75	Provatensioni automatico	47.000	8.000
FE761	76	Booster stereo per autoradio	38.000	4.500
FE762	76	Stereomixer portatile	67.500	23.500
FE763	76	Il climatizzatore	69.000	19.500
FE764	76	Tester di tiristori e triac	61.000	13.000
FE765	76	Servocontroller	187.000	32.500
FE766	76	Vu meter per autoradio	91.000	13.000
FE767	76	Ripetitore FM per audio TV	23.000	6.500
FE771	77	Truccavoce	69.500	18.000
FE772	77	5 in uno	35.500	15.000
FE773	77	Antisonno	51.000	17.500
FE774	77	Triangolo	48.000	27.000
FE776	77	EPROM programmer manuale	71.000	27.000
FE781	78	Duplicatore di 2716	80.000	26.000
FE782	78	Sistema laser (solo TX)	290.000	30.000
FE785	78	5 schede audio CORMS	25.000	10.000
	78	" CORMP	39.000	15.000
	78	" CORTS	32.000	11.000
	78	" PEE	57.000	15.000
	78	" MEMO	30.000	10.000
FE786	78	Millivoltmetro AC	64.000	10.000
FE787	78	Alimentatore switching da 4A	105.000	10.000
FE788	78	Stella natalizia psichedelica	30.500	8.000
FE789	78	Ghirlanda magica	59.000	7.000
FE7810	78	µRXFM	80.000	25.000
FE791	79	PC Scopio	157.000	42.000
FE792	79	Brainwave	55.000	17.000
FE793	79	Audio meter senza galvanometro	23.000	8.500
		con galvanometro	41.000	
FE794	79	Display telefonico	43.000	17.000
FE795	79	Ricevitore OC-AM	20.000	5.000
FE796	79	Scaricabatterie per telecamere	23.500	8.500
FE797	79	Telecomando per segreteria telefonica	268.000	42.000
FE798	79	Contagiri analogico/digitale	87.000	25.000
FE799	79	Counter CMOS	69.000	17.000
FE7910	79	Generatore di funzioni	122.000	34.000
FE7911	79	Amplificatore didattico da 20 W senza trasformatore	58.000	25.500
		con trasformatore	88.000	
FE801	80	Mind machine	160.000	17.000

CEDOLA D'ORDINE KIT SERVICE

IMPORTANTE: non inviare importi anticipati, il pagamento avverrà in contrassegno alla consegna del materiale

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

BARRARE LA CASELLA CHE INTERESSA

CODICE	DESCRIZIONE	Q.TÀ	KIT	C.S.	PREZZO £.
				TOTALE	

Spedire in busta chiusa a:
AP.EL. via S. Giorgio, 3
20059 Vimercate (MI)

COGNOME _____

NOME _____

INDIRIZZO _____

CAP _____ TEL. (_____) _____

CITTA' _____

PROVINCIA _____ DATA _____

FIRMA _____

+ spese di spedizione (minimo £. 6.000)

IMPORTANTE: 1) I KIT contengono già i circuiti stampati. 2) I prezzi in vigore sono quelli indicati sul numero della rivista in edicola alla data dell'ordine

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE802	80	Countdown con display giganti	115.000	50.000
FE803	80	Indicatore delle luci auto	16.000	8.500
FE804	80	Alimentatore digitale di precisione	207.000	33.000
FE805	80	Convertitori A/D e D/A	87.000	50.000
FE806	80	Digitalizzatore sonoro per PC	65.000	34.000
FE807	80	Lampada notturna automatica	34.000	17.000
FE808	80	27 - 35 - 40 - 72 MHz receiver	37.500	8.500
FE809	80	Serratura multicode a EPROM	84.500	34.000
FE8010	80	Comando vocale selettivo	90.000	34.000
FE811	81	Convertitore RS232-RS442	127.000	34.000
FE812	81	Contagiri per due tempi	84.000	42.500
FE813	81	Telecomando RC5	101.000	76.000
FE814	81	Termostato digitale 0-200 °C	168.000	42.500
FE815	81	Memorandum medicale	58.000	17.000
FE816	81	Mind Machine (scheda di programmazione)	157.000	43.000
FE817	81	Modulatore-demodulatore per sistema laser	36.000	17.000
FE818	81	Decoder DEC-DTMF per telefono	95.000	34.000
FE819	81	Provariflessi audiovisivo	52.000	25.500
FE8110	81	Ω meter	63.000	17.000
FE821	82	Convertitore 12 Vcc-220 Vac 50-300 W (da 50W)	95.500	8.500
		(da 300 W)	156.000	8.500
FE822	82	Rivelatore di prossimità ultrasonico	150.000	25.500
FE823	82	Barriera a infrarossi	125.000	34.000
FE824	82	SBC09: interfaccia seriale per PC	74.800	12.000
FE825	82	Amplificatore d'antenna 40-860 MHz	37.500	17.000
FE826	82	PC eprommer	53.500	34.000
FE827	82	Tester per pile da 1,5 V	34.000	17.000
FE828	82	Modulatore TV	40.000	12.000
FE831	83	Teleruttore Touch	45.000	17.000
FE832	83	Digikey	82.000	37.500
FE833	83	Train Controller	136.000	42.500
FE834	83	Allarme a sensori (senza batteria)	138.500	17.000
FE835	83	Ricevitore a superreazione	27.000	13.000
FE836	83	Generatore di Baud Rate	114.000	34.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE837	83	Cercafili audiovisivo	25.000	8.500
FE838	83	Alimentatore solare (senza pannello solare)	35.000	20.000
FE841	84	Easy switch (versione semplice)	54.000	-
		(versione doppia)	57.000	-
FE842	84	Display spaziale per auto	62.000	25.000
FE843	84	Radar ultrasonico sperimentale	63.200	40.000
FE844	84	Interruttore crepuscolare	54.500	25.000
FE845	84	Selettore incrementale a CMOS	30.000	17.000
FE846	84	Simulatore di ring telefonico	89.500	25.500
FE847	84	Oscillatore modulato AM/FM	93.000	34.000
FE848	84	Signal maker a EPROM	116.500	42.500
FE849	84	Varialuce a 12 V	45.000	17.000
FE8410	84	Radiocomando a codice	108.000	17.000
FE851	85-86	Luce di emergenza	32.000	7.000
FE852	85-86	Voltmetro digitale per alimentatore	48.000	10.000
FE853	85-86	Hi-Fi da 100+100 W	90.000	17.000
FE854	85-86	Tergicristallo regolabile	19.000	10.000
FE855	85-86	Contagiri opto	19.000	8.500
FE856	85-86	Inverter DC-DC per auto	182.000	17.000
FE871	87	Microprocessore sperimentale	101.000	34.000
FE872	87	Interfaccia universale per computer	57.000	17.000
FE873	87	Cardiotachimetro digitale	76.000	34.000
FE874	87	Illuminazione automatica per garage	73.000	34.000
FE875	87	Freezer alarm	110.000	25.000
FE876	87	Fluorescente portatile	45.000	13.000
FE881	88	Gioco di luci programmabili	137.000	50.000
FE882	88	Allarme volumetrico	89.500	25.500
FE883	88	Anticalcare elettronico plus	65.000	17.000
FE884	88	Amplificatore in classe A per cuffie	30.600	-
FE885	88	Link ottico	56.000	20.000
FE886	88	Vu meter e peek meter da 40 dB	60.000	20.000
FE887	88	Termometro-contagiri per auto	68.000	34.000
FE888	88	Sensore di ossido di carbonio	125.000	25.000
FE891	88	Maxirobot	197.000	30.000
FE892	88	Generatore di frequenze quarzato	91.000	20.000
FE893	88	Timer per circuiti stampati	67.500	15.000
FE894	88	Link a ultrasuoni	99.000	25.000

gigaclock
punti
gigaclock
display
alto
gigaclock
logica
gigaclock
alimentatore

wishmatic 1

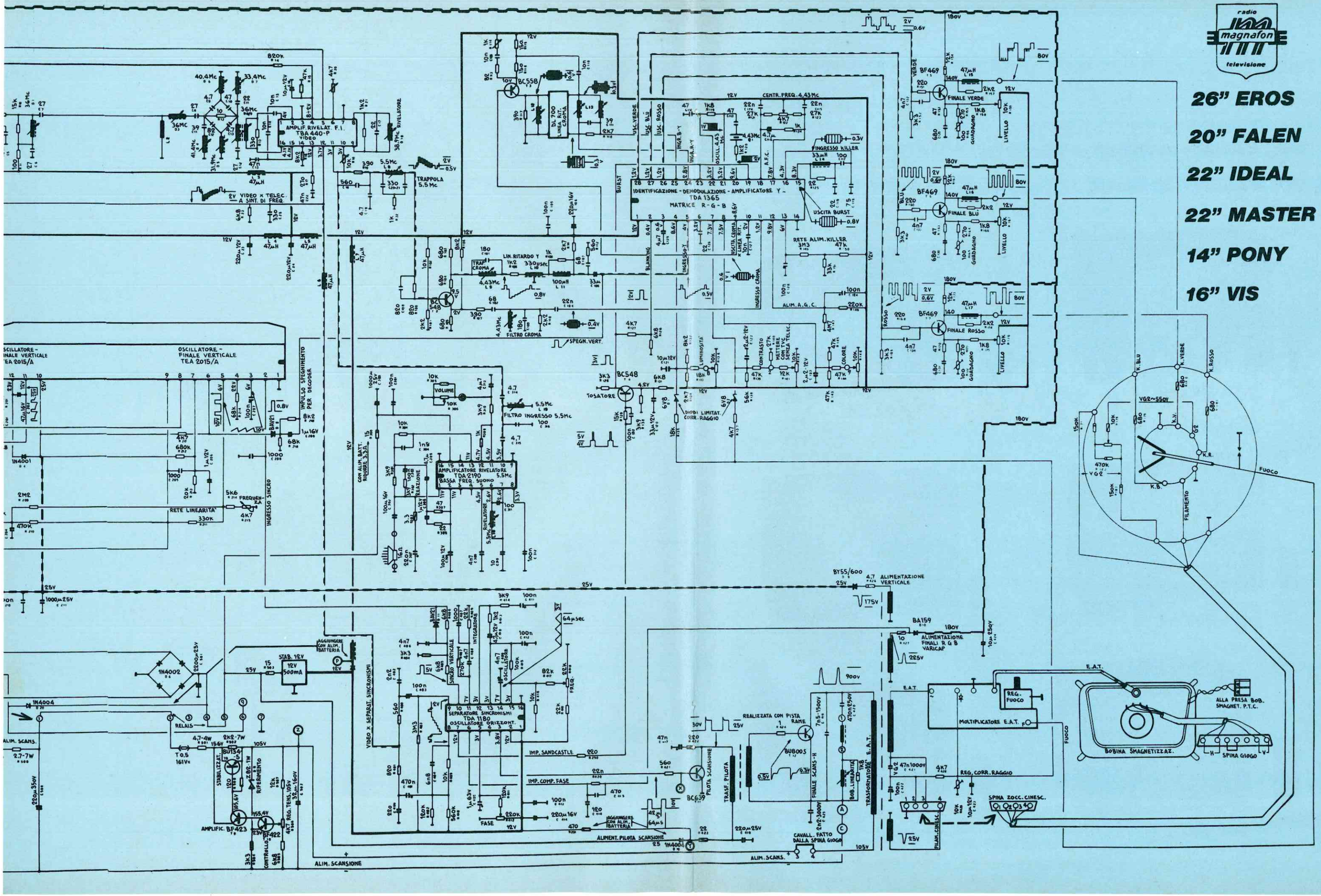
FIG 3

wsm2

CP

radio magnafon televisione

26" EROS
20" FALEN
22" IDEAL
22" MASTER
14" PONY
16" VIS



radio magnafon televisione

26" EROS - 32 CANALI

20" FALEN - 32 CANALI

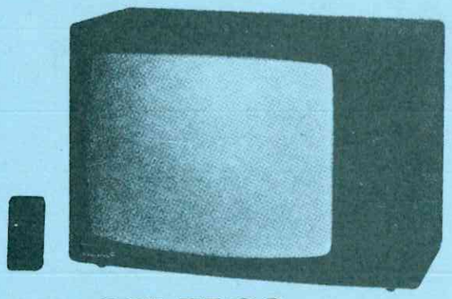
22" IDEAL - 32 CANALI

22" MASTER - 32 CANALI

14" PONY - 32 CANALI

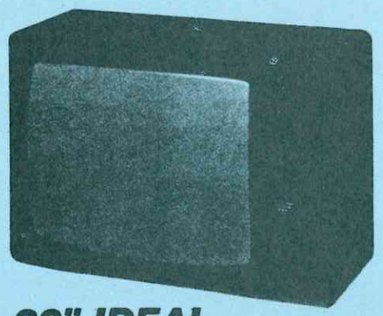
16" VIS - 32 CANALI

di ADAMI E. e C. snc
Via Marconi, 24 - Tel. e Fax 02/6143270
20091 BRESSO (MI)
Part. IVA 10254610156

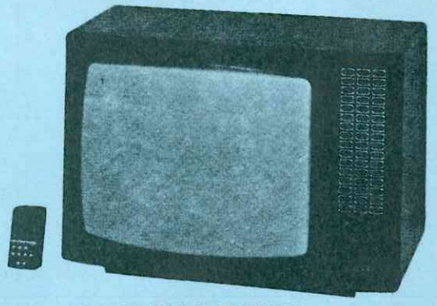


26" EROS

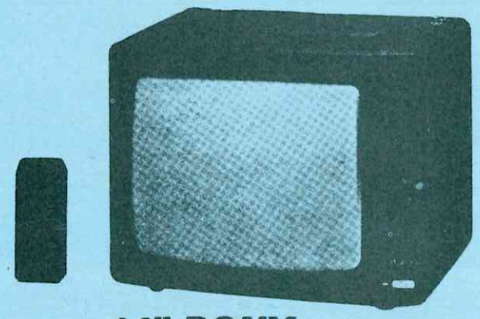
20" FALEN



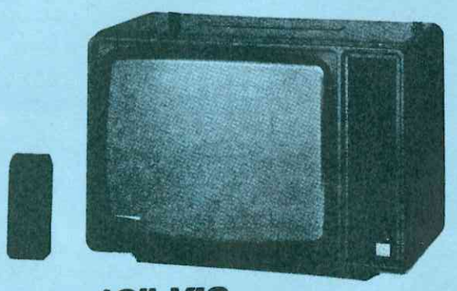
22" IDEAL



22" MASTER



14" PONY



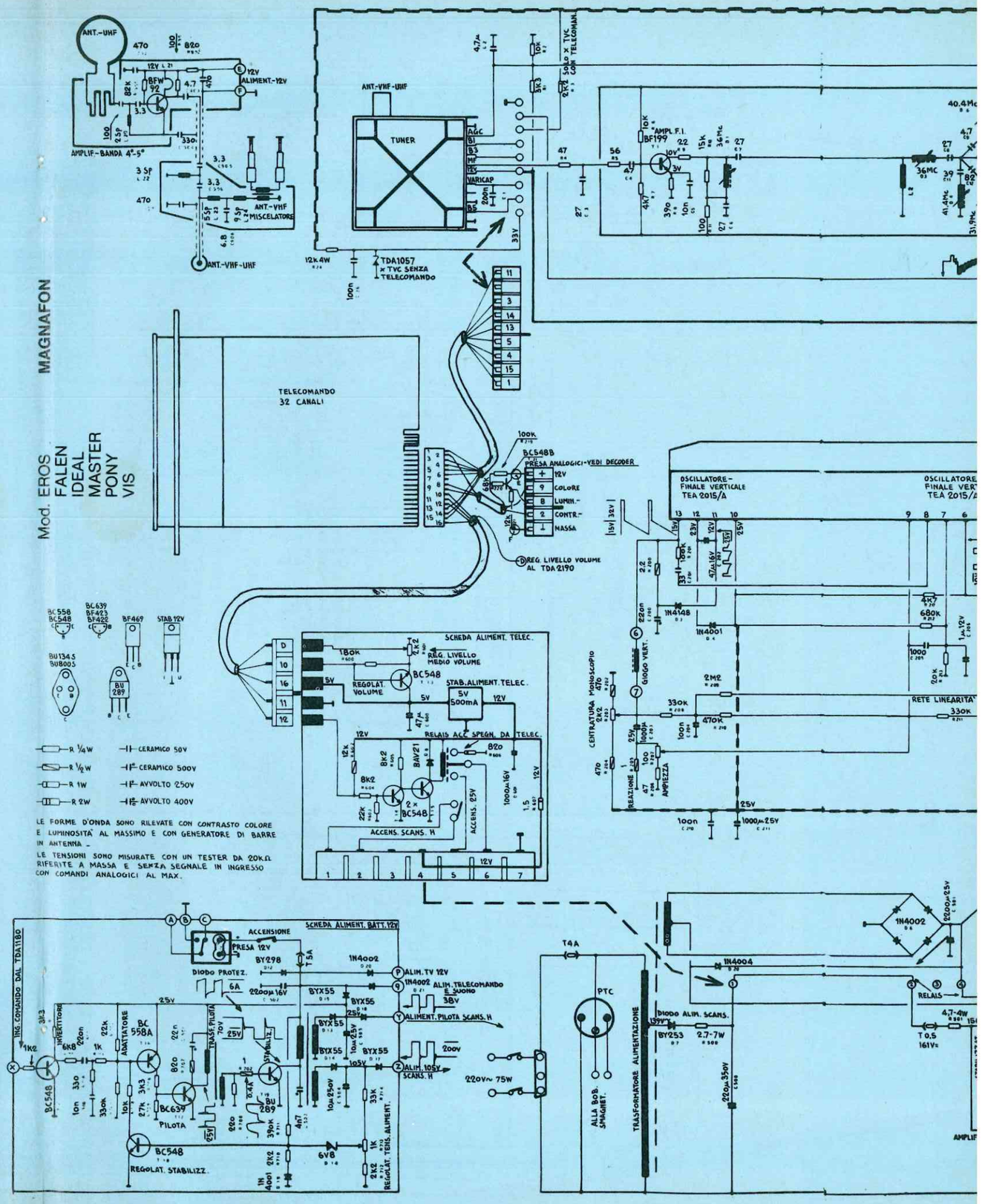
16" VIS

N.B. Per la consulenza tecnica e le richieste di schemi, telefonare dalle ore 16.00 alle 18.00 di ogni mercoledì allo 02/6143270

fare ELETTRONICA

MAGNAFON

Mod. EROS FALEN IDEAL MASTER PONY VIS



JUNIOR

SISTHEMA

È in edicola il programma più potente e facile per vincere!

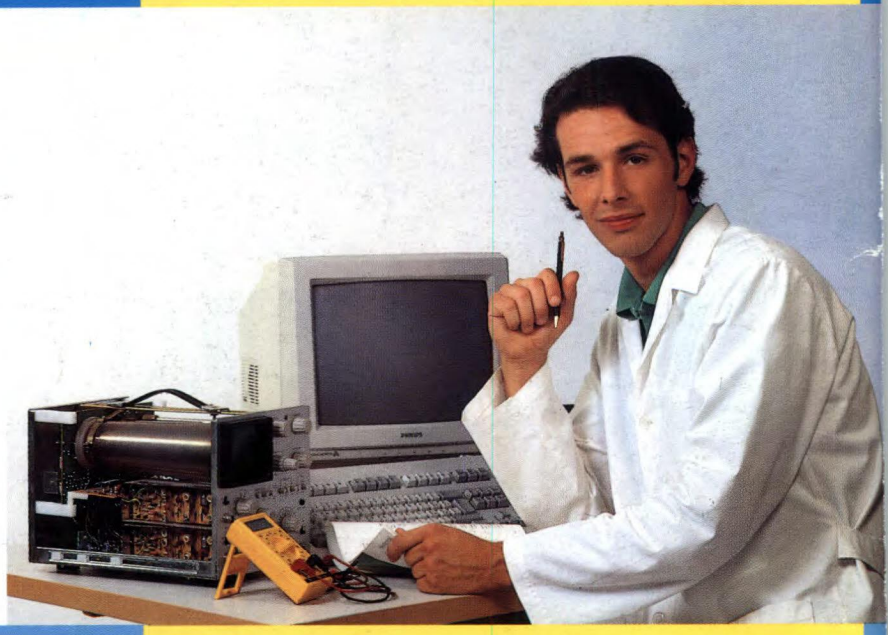
SISTHEMA JUNIOR
È UNA PUBBLICAZIONE DEL

GRAZIE AI NOSTRI 40 ANNI DI ESPERIENZA
OLTRE 578.000 GIOVANI COME TE
HANNO TROVATO LA STRADA DEL SUCCESSO

IL TUO FUTURO DIPENDE DA OGGI

Dolci Advertising

IL MONDO DEL LAVORO E' IN CONTINUA EVOLUZIONE. AGGIORNATI CON SCUOLA RADIO ELETTRA.



SCUOLA RADIO ELETTRA E':

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento a distanza unisce la pratica alla teoria ed è chiaro e di immediata comprensione. **COMODA** Perché inizi il corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo.

Se hai urgenza telefona, 24 ore su 24, allo 011/696.69.10

Per inserirti ed avere successo nel mondo del lavoro la specializzazione è fondamentale. Bisogna aggiornarsi costantemente per acquisire la competenza necessaria ad affrontare le specifiche esigenze di mercato. Da oltre 40 anni SCUOLA RADIO ELETTRA mette a disposizione di migliaia di giovani i propri corsi di formazione a distanza preparandoli ad affrontare a testa alta il mondo del lavoro. Nuove tecniche, nuove apparecchiature, nuove competenze: SCUOLA RADIO ELETTRA è in grado di offrirti, oltre ad una solida preparazione di base, un costante aggiornamento in ogni settore.

SPECIALIZZATI IN BREVISSIMO TEMPO CON I NOSTRI CORSI

ELETTRONICA

- ELETTRONICA RADIO TV COLOR tecnico in radio telecomunicazioni e in impianti televisivi
- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer
- ELETTRONICA INDUSTRIALE l'elettronica nel mondo del lavoro
- ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- STEREO HI-FI tecnico di amplificazione
- NUOVO CORSO
- TV VIA SATELLITE tecnico installatore

IMPIANTISTICA

- ELETTROTECNICA, IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME tecnico installatore di impianti elettrici antifurto
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO installatore termotecnico di impianti civili e industriali
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI tecnico di impiantistica e di idraulica sanitaria
- IMPIANTI AD ENERGIA SOLARE specialista nelle tecniche di captazione e utilizzazione dell'energia solare

A.I.S.CO. Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza

SCUOLA RADIO ELETTRA è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza) per la tutela dell'Allievo.

INFORMATICA E COMPUTER

NUOVO CORSO

- Uso del personal computer e sistema operativo MS DOS
- WORDSTAR - gestione testi
- WORD 5 - tecniche di editing avanzato
- LOTUS 123 - pacchetto integrato per calcolo, data base, grafica
- dBASE III PLUS - gestione archivi
- FRAMEWORK III pacchetto integrato
- WINDOWS - ambiente operativo grafico
- BASIC avanzato (GW BASIC - BASICA) - programmazione su personal computer

* MS DOS, WORD 5, GW BASIC e WINDOWS sono marchi MICROSOFT; dBASE III e Framework III sono marchi Ashon Tate; Lotus 123 è un marchio Lotus; Wordstar è un marchio Micropro; Basica è un marchio IBM.

I corsi di informatica sono composti da manuali e dischetti contenenti i programmi didattici. È indispensabile disporre di un PC con sistema operativo MS DOS. Se non lo possiedi già, te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.

FORMAZIONE PROFESSIONALE

- ELETTRAUTO tecnico riparatore di impianti elettrici ed elettronici degli autoveicoli
- MOTORISTA tecnico riparatore di motori diesel e a scoppio
- TECNICO DI OFFICINA tecnico di amplificazione
- FOTOGRAFIA STAMPA DEL BN E DEL COLORE fotografo pubblicitario, di moda e di reportage e tecnico di sviluppo e stampa
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ASSISTENTE DISEGNATORE EDILE

Dimostra la tua competenza alle aziende.

Al termine del corso, SCUOLA RADIO ELETTRA ti rilascia l'Attestato di Studio che dimostra la tua effettiva competenza nella materia scelta e l'alto livello pratico della tua preparazione.

Scuola Radio Elettra

VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

FARE PER SAPERE

PRESA D'ATTO MINISTERO PUBBLICA ISTRUZIONE N.1391

GRATIS Compila e spedisci in busta chiusa questo coupon. Riceverai GRATIS E SENZA IMPEGNO tutte le informazioni che desideri

SÌ desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutta la documentazione sul:

☐ Corso di _____ FEL 95

☐ Corso di _____

Cognome _____ Nome _____

Via _____ n° _____

Cap _____ Località _____ Prov. _____

Anno di nascita _____ Telefono _____

Professione _____

Motivo della scelta: ☐ lavoro ☐ hobby